北京山水旅游指南

北京地质学会科普委员会
萧宗正 崔广振 王兴岩等 编著

地质出版社

序

在北京地质学会及其科普委员会的组织领导下，《北京山水旅游指南》一书，经过前后数年坚持不懈的集体写作和在插图上的精心设计，终于完稿，并且即将付印了。消息传来，我不能不为首都的青少年感到格外高兴，自然也同样想到了凡是有机会来首都的外地青少年，因为这本书的写作对于他们是特别有意义的。所以这样想，就是因为在我的青少年时代，我曾渴望有这样性质的一本书而不可得。

那是整整60年以前的事了。我作为一个中学生，终于有可能从遥远的家乡转学到向往已久的北京城来。正当夏末秋初的时节，北上的火车整天奔驰在辽阔无际的华北大平原上，从车窗望去，除了旋转着的远村近树之外，尽是绿色的田野，渺无涯际。最初看去，确实给人一种无限舒展坦荡的感觉，但时间长了，又未免有些单调。最后，车过廊坊不久，忽然看到火车奔驰前进的左前方，一列高山平地崛起，似乎在暗示着人们：长途的旅行已到尽头。果然火车经过丰台车站，又猛然转了一个弯子，就在暮色苍茫中开进了当时北京前门（正阳门）的东车站，正好象一艘巨轮在远渡重洋之后终于停泊在航程终点的港湾里。事后我急于想找一本有关北京城的旅游指南，以便了解一下她在地理位置上的这一特点而不可得。记得过了很久，也就是我进入大学之后，在一部地质学的专著中，我才知道早就有人把北京城所在的这个三面有群山环绕的平原，命名为“北京湾”了。这一形象的描述，正

好说明了我初到北京时的第一个印象，心里很高兴。随后在北京长期居住和工作的过程中，我逐渐认识到北京城这一地理位置的特点，对于她在历史发展的长河中终于形成全国的政治和文化中心，是有着密切的关系的。

现在，我们的首都北京这座举世闻名的历史文化名城，从市内到远郊，不仅拥有难以计量的人类创造的艺术宝藏，而且在她周围的山水之间，还蕴藏着众多自然界的瑰丽景象。这种奇迹胜景，犹如一部神工镌刻的“天书”，只有地学工作者才能把其中的奥秘充分揭示出来。这本《北京山水旅游指南》之可贵就在这里。实际上这本书不只是青少年所需要的，对于成年游人来说也是十分有益的，而且还值得向前来观光的国际友人推荐。因此，我殷切期待着这本书的出版，它将为迅速发展中的首都旅游业作出应有的新贡献。

侯仁之于北京大学燕南园

前　言

北京是我们伟大祖国的首都，又是我国著名的四大古都之一。这里，人杰地灵，是一块风水宝地。它以丰富而独特的名胜古迹、皇家园林、古老的文化、纯朴的民俗民风、美丽的山川、优越的地理位置、发达的交通及适宜的气候条件等，成为典型的、富有东方色彩的旅游胜地。

北京位于太行山与燕山的交汇处，属华北大平原的西北边缘，三面环山，一面平地。太行山与燕山，在北京境内又称西山与北山，其山势巍峨、峥嵘、峻美、妖娆，既构成天然屏障，又富旅游风光。两山之内有拒马河、永定河、温榆河、潮白河及洵河等五条水系。正是它们神工鬼斧般的魔力，雕刻出京郊山水的神府天宫之地。更有这古老都城的悠久历史、众多的文化古迹，使这一地区的山山水水如同人间仙境，美不胜收。诸如：横贯北山的万里长城、西山脚下的皇家园林、军都山麓的帝王陵墓、称誉世界的人类遗迹（周口店北京猿人遗址）、东周时期的山戎古墓、比北京城还古老的寺庙、刻经千载的房山石经以及众多的名山大川（如有小桂林之称的十渡山水、地下仙宫的石花洞、千尺珍珠的大瀑布、烟波浩渺的密云水库等等），真是数不胜数。

目前，我爱北京山和水的旅游活动已成为首都市民的一种风尚。北京山水，成为全国各族人民以及世界性旅游的一个渴望之地。好山好水，有谁不愿到此一游！名胜古迹，有谁不去一睹为快！

斗转星移，大地沧桑。北京山水的形成、文物古迹的兴衰等，都有着极有趣、极奥妙的科学道理。它们是时间的儿女，是自然规律的产物。

为了更好地介绍北京的山水风光，引导人们科学地旅游，本书依据景点特征、地学背景、兼顾行政区划与交通位置等原则，将京郊划分为4个旅游区。再依知名程度、山水特色与地学内容，重点选择介绍了44个旅游点。

每个旅游点除山水风光的详尽介绍外，对山水成因及其沧桑变化尽量加以叙述，即把自然景观、名胜古迹、山川演变与地学科学紧密结合起来，不仅可以从中领略京郊的自然风光，陶冶人们的情操，而且可以学到一定的科学知识，提高人们的科学素养。此外，书后还附有北京地区地学知识的辅导性论文。

本《指南》是一部关于北京风光旅游的新作。作者是在首都长期从事教学与科研的地质、地理专家。是科学的召唤，旅游的需要，他们组织起来，奉献着他们的知识和才华。本书在叙述与介绍北京山水、景点的同时，尤其简明、扼要地叙述和回答了那些有关山水的自然科学之谜。北京山水的来龙去脉、沧桑之变跃然纸上，一目了然。

本书语言生动，通俗易懂，既有精美的彩色照片，又有优美的素描图、各旅游区景点的分布图和交通图等，还有七言、四言诗词形式的各级标题。内容丰富；具有很高的实用性，是中外游人来京游山玩水的指南，是青少年兼有科学性与趣味性的课外读物，也可作为中学教学的补充材料。

本书是在北京地质学会及其科普委员会组织领导下，在《指南》编著委员会的主持下进行的。此外，还特邀了一些学有专长的科技人员，参加了部分景点的写作。

北京地质学会领导廖希圣、李维信，北京地质学会科普委员会领导姜守玉、赵玉山，北京地质研究测试中心领导周维平等同志，对本书编著给予大力支持。北师大宋春青教授热心为本书撰写了辅导论文，还评审了部分稿件。尤应提及的是，年近八旬的我国著名地理学家侯仁之教授于百忙中为本书撰写序言，情真意切，语重心长，使本书锦上添花。

图件由李丽菡、颜玉兰、吴梦源及张桂清等同志精心绘制，为本书增色不少。赵玉山、赵佳、巩雪英等同志清抄、校核文稿及贴字等，出力颇多。在此，对上述诸同志致以衷心感谢。

愿本书成为中外游人、尤其是青少年的知心朋友！

目　　录

Ⅰ．房山—丰台旅游区

Ⅱ. 门头沟—海淀—石景山旅游区

Ⅲ. 延庆—昌平旅游区

Ⅳ．密云—怀柔—平谷旅游区

V．辅导论文

Ⅰ．房山—丰台旅游区

一、"猿人"故乡周口店



周口店位于北京房山区，距城区约50公里。本世纪20年代末，在这里发现了震惊世界的北京猿人头盖骨，使她成为研究古人类学与古脊椎动物学的重要地点。1961年被国务院列为第一批全国重点文物保护单位之一，1987年被联合国列入世界文化遗产名单。从1929年我国著名古人类学家裴文中教授发现北京猿人第一块头盖骨起，中外科学家已在此进行了60余年的发掘和研究工作（图1-1）。

（一）追踪"龙骨" 洞穴献宝

我国民间采用"龙骨"入药治病由来已久。所谓龙骨，其

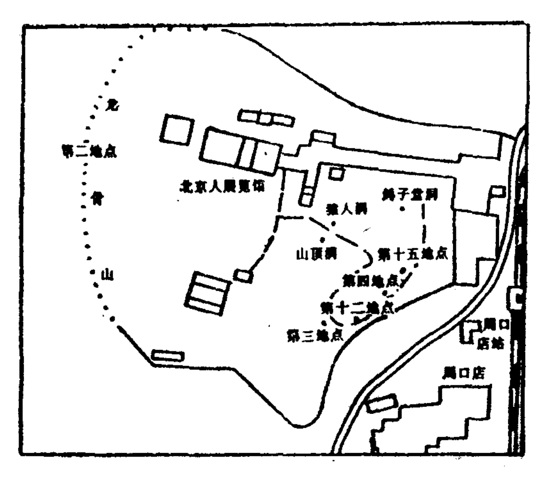


图 1-1　周口店猿人遗址

实都是生活在距今若干万年前的脊椎动物化石。本世纪初，北京城内的中药店里，大都收藏着龙骨。这事引起了古生物学家的注意。1918年春，瑞典地质学家安特生，根据“龙骨”线索，寻找到了周口店这个龙骨产地，并发现了一些化石。1921年夏天，当他同美国古生物学家葛兰阶再次探访周口店时，已在那里工作的奥地利古生物学家师丹斯基，第一次从周口店遗址现场发掘出一颗猿人牙齿化石，叩开了这座科学宝库的大门。1927年10月16日，从周口店找到了一颗保存完好的人牙化石，当时在北京协和医学院工作的加拿大解剖学家步达生对其进行了鉴定、研究，建立了一个人科的新属新种——中国猿人北京种。后来随着人类学的发展，中国猿人的学名现为“北京直立人”。

1929年12月2日，周口店猿人遗址的发掘工作在我国裴文中学者指导下正进行着，人们从地面向下发掘一个深10米

的竖井，而后沿着一个向南伸展的空隙进行发掘。工作面很窄，只能容下几个人，时近隆冬，北风呼啸，使人颇感寒意，转眼已到下午四点多钟，天色已晚，周围一片寂静，只有洞中不时地传来锤镐之声。忽然，裴文中惊喜地叫了起来："这是什么？是猿人头骨！"猿人头骨一半埋在松土中，一半胶结在硬土里，当用撬棍把它撬出时，头骨的一部分因受震动而破碎了。他们经过连夜的修复，终于使之完好如初。就这样，价值连城、举世瞩目的北京猿人第一具完整的头盖骨被发现了。它的发现是本世纪人类学研究的一个重大突破。这对先期发现的南方古猿是人还是猿的争论，得出了南猿是人类进化中稍后阶段的代表的结论。此后围绕北京猿人遗址进行的工作，建立了华北地区更新世标准地层柱，使周口店成为世界瞩目的旅游和科研胜地。

（二）远祖头盖　价值连城

北京猿人遗址，座落在周口店镇西的龙骨山北坡上。龙骨山位于西山向华北平原过渡的丘陵地区。这一带发育了许多洞穴，其中以"猿人洞"的规模最大。它形成于中奥陶统的上马家沟组灰岩中。这里的地层倾向为北北东向，倾角约30—40°，层面波状起伏明显。岩层中发育了六组剪切节理，其中以北10—20°东一组最为发育，倾角75—85°，是控制本区溶蚀作用的主要构造。地下水沿陡倾的石灰岩层面和裂隙溶蚀石灰岩，天长日久，裂隙被溶蚀后形成的孔洞不断扩大，最后形成了东西延伸愈百米，宽几米至40米，高达48米的溶洞。在后来的漫长岁月中，风吹雨淋，流水冲刷，使大量的泥砂石块进入洞内堆积，在洞底形成可以藏身的宽平地面。北京猿人就一代代在此洞中居住、生息和繁衍。这就是我们

今天所见的“猿人洞”。

北京猿人是生活在距今约50万年前的早期人类。他们在“猿人洞”里断续地居住了20多万年的时间，留下了大量的遗物、遗迹及他们自己的骨骼。北京猿人能够直立行走，四肢骨骼已和现代人很相似，他们具有发育的大脑，平均脑量约1100多立方厘米。其头骨的主要特征是：头骨低矮，额骨低平，眉脊非常粗壮，面骨小，眶深而宽，颧骨很高，鼻骨宽而鼻梁较低，上颌明显向前突出，牙齿大而粗壮。从复原像看，他们强悍勇猛，富有原始的野性美。迄今为止，发现的北京猿人化石有：完整的和比较完整的头盖骨6个，头骨碎片12块，下颌骨15块，牙齿152个，股骨断片7段，肱骨3段，胫骨1段，锁骨1根，月骨1块，共代表了41个男女老幼猿人个体。同时还发现有97种哺乳类、62种鸟类、几种爬行类等动物化石和17091件石器。这些化石和石器具有重要学术价值，特别是猿人头盖骨，是无价之宝。

从发掘出的大量石器（图1-2）看，他们已经懂得了制造多种工具。制作石器的原料以石英为主，水晶、燧石和砂岩次之。石制品以石片为主，工具类有刮削器、尖状器、砍砸器、石锥和石球等。大量砸击石片的存在，是北京猿人文化的重要特征。



图 1-2　北京猿人的石器
左砍砸器，中尖状器，右刮削器

北京猿人已经能够从事狩猎活动，能捕获较大的动物（题图）。他们在不同的季节里猎取鼠类、肿骨鹿、葛氏斑鹿、犀，甚至大象作为食物。狩猎活动既为原始人类生活提供了

物质保证，同时也促进了工具的制造和使用。遗址中发掘出的大量动物碎骨化石，反映出北京猿人不但食用兽肉，有时还利用碎骨以制作骨器。通过狩猎活动和对猎物的分配，促进了猿人群体内部的劳动分工，引起了成员之间合作的需要，促进了人类社会组织的形成和发展。

在周口店猿人洞里还发现了一层层紫、黄、白、灰、黑等颜色的灰烬层、炭的细粒和炭块，另外还有烧过的骨骼和石头。有的灰烬成堆出现。这有力地证明了北京猿人不仅学会了使用火，而且还有管理火的能力，这是人类发展历史上的一件大事。用火可以防止野兽的袭击，可以取暖，可以熟食。因此，用火对人体的进化及人群的稳定性起着重要的作用。

（三）山顶新洞 锦上添花

山顶洞的位置在猿人洞之上，洞口海拔125米。大约在2万年前，已演化到晚期智人阶段的山顶洞人就住在其中。从这里共发现了三个完整的头骨化石和属于七、八个男女老幼不同个体的人类骨骼化石。与北京猿人相比，他们的体质特征已经有了很大的进步，其外貌和现代人基本相同。此外还从山顶洞发掘出少量石器和一些骨器，最引人注目的是山顶洞人的墓葬痕迹和装饰品。

山顶洞内有上、下两室。3个完整的头骨和1个头盖骨都发现于下室，在它们的周围分布着赤铁矿石的粉粒和许多作为殉葬物的装饰品。这些装饰品中以穿孔的兽牙最多，有100多个，还有穿孔的海贝壳、小砾石和鱼骨等。有的装饰品还被用矿物染成红色。我们的祖先在满足食、住的需求之外，也开始追求更为充实的和美的生活。

1967年发现、1972年才开始发掘的一个新洞，位于第一地点斜上方。洞口朝南，海拔117米。人们从这里发掘出了很多哺乳动物化石、石器及灰烬等，还发掘出1颗人牙化石。据人类学家鉴定，其年龄距今约15万年。他们被称为新洞人。新洞人是介于北京猿人和山顶洞人之间的早期智人，这一发现对研究北京猿人的演化，提供了新的科学依据。

（四）国宝失踪　悲愤难平

北京猿人化石的发现，在当时引起了很大的轰动。世界各大新闻机构争相报道，震撼了世界科学界，认为它的发现是人类学研究的重要里程碑。

但谁能料到发现10年后，这颗珍贵的古人类化石又一次惊动了世界——北京猿人化石失踪了！

那是在1941年，由于日本突袭美国珍珠港，太平洋战争爆发了。日军大举进攻，美国在当时北平的一切机关，包括珍藏北京猿人化石的协和医学院等，被日本人先后占领。事发前，中国当局与美方商议，拟将北京猿人化石运往美国。当时在协和医学院工作的我国学者胡承志和吉延卿一起将标本包装入箱。每块化石先用白细棉纸包裹，再用卫生棉和细纱布包上，用白纸包裹后放入垫有瓦楞纸的小木匣内，最后把小木匣分装在两个大白碴木板箱内。这两只箱子交到了美国人手中，后来在其转运过程中，这批珍贵的标本下落不明。这成为本世纪发生的一大历史悬案。真是国宝失踪，悲愤难平！

二、兜率中天上方山



上方山又名六聘山，位于房山县西南，距北京城60余公里，西北接绵延峰岭，东南临广阔平原。

上方山为著名佛家胜地，清末民初，仍有72庵。白云深处，翠微之间，丹碧茅庵，栉比错落，云水洞等山洞闻名遐迩。在山两侧有河谷环绕，流水蜿蜒其间，可谓“青山环上方，绿水通下界”。奇峰幽洞，秀木古庵，形成了上方山独特的自然风貌（图2-1）。

（一）咽路通幽　云梯登险

“自古上方一条路”。从接待庵起，沿狭谷登山，随地势升高，坡度渐陡。一路有狮子峰、香水湖、臭水湖、雷劈石、发汗岭及欢喜台等景点。前进途中，可见地势陡起，断崖横空，疑为山穷水尽。登欢喜台眺望，见有小庙矗立云际山巅。崖壁上，有铁索隐约可见，这就是著名的登崖“云梯”。

云梯是一依山开凿的登山石路，或凿岩为阶，或铺石为

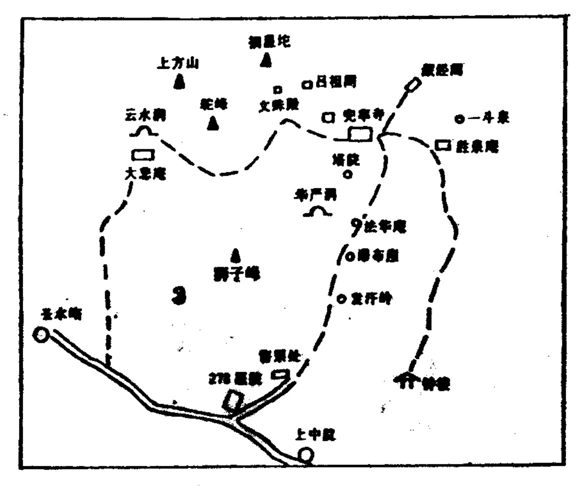


图 2-1 上方山景点示意图

磴，盘旋而上，分三段262级。左依山崖，右临深涧，宽仅1米，虽制铁链拦护，仍有异常惊险之感。

在云梯狭窄平台处稍事喘息，环顾四周，可见右侧深渊，北接一流水悬崖，高数十米，石质坚硬，遭水势冲刷，色白光滑，十分壮观。每逢雨季，高山溪涧之水汇集于此，形成瀑布，白练垂天，声震空谷。

（二）龙潭神话　兜率中天

上方山的佛教中心为兜率寺，历史上有"兜率中天"的说法。该寺建在锦绣峰山麓下、海拔465米处的平台上，为统管上方山72庵总方丈的禅寺。该寺始建于隋末唐初，历尽兴废沧桑，现有建筑是明嘉靖年间重修的。大殿塑释迦牟尼等佛像，殿外后墙镌有42章佛经，分刻于15块雕板之上，笔法遒劲，是明朝遗物。殿后有一别致双层藏经楼，藏有明代经

卷八柜，斋堂等处残存明代壁画。殿前院内碑刻、经幢等物，多为明清遗存。

寺前有一塔院，内有历代方丈圆寂后的坟塚，石塔层叠，造型古朴。其中“六聘山天开寺忏悔上人坟塔”建于辽大宝五年（1089）。塔外石碑记述了上人曹守常主持本山30年，度黑白僧众2万余人的轶事。当时上方香火之盛可见一斑。

在塔林西南不远、海拔540米处，有一小型岩洞，名华严洞，传说为开山祖师华严慧晟居住处。

兜率寺东有象王峰，在山腰峡谷尽头，可见泉水汩汩流出于岩下小洞，名一斗泉。泉水终年不涸，大旱不竭，有“千僧汲不尽”的夸张说法。泉水一侧石台上建南海大士殿。殿前陡崖，每逢雨季，有飞流涌出，声震幽谷。

从一斗泉向南，青峰上下，有一阔大深渊，称旱龙潭。潭口呈圆形，直径约40米，深30余米。四壁陡直，略呈筒形，壁面凹凸不平似螺旋状。潭底被泥石所掩，草木丛生，没有蓄水。

一斗泉只是一个普通的岩溶裂隙泉。由于渗入高处岩石裂隙中的天然降水自然下泄，逐渐集中，在沟谷切割处露出地表，遂成泉水。其常年不竭与上方山茂密的植被有着密切的关系。至于旱龙潭，这一现象在岩溶学上称为漏斗或溶斗，其形成可以是由普通洞穴顶盖塌落所致，也可由水旋转侵蚀而成。前者，有本山众多的溶洞提供佐证；后者有洞壁螺旋状水蚀痕迹作出说明。旱龙潭的成因，或许两种因素都有吧。

（三）奇峰幽洞　槐柏称王

在以岩溶作用为主的外力作用下，上方山溶洞和峰林相

当普遍，以九洞十二峰*最负盛名。

从兜率寺至云水洞途中，有一树林丛密风景绝佳的狭险山口。山口两侧双峰对峙，其中南侧山峰高耸入云，称天柱峰。

天柱峰又名摘星坨，海拔778米，是上方山的最高峰。峰顶有一穹状巨岩，高达数丈，称为天柱，极难攀登。天柱为一典型的石灰岩峰林景观。自山崖之巅，俯视群山，攒峰峭耸，远望拒马，犹如玉带。若借助望远镜东眺，京都景物尽收眼底。倘清晨登临，则见朝阳喷薄跳跃，更会意趣横生。

朝阳洞，在摘星坨下海拔732米的林木草丛中，是上方山最高的溶洞。洞内沉积物中曾发现石英质卵石，是溶洞曾经历河水冲击作用的证据。

在橡树林，仰望骆驼峰维妙维肖，那是大自然改造、雕饰十几亿年前古老岩石的佳作。

上方山典型植被是落叶阔叶林，主要树种为栎、杨、槐、榆、柳等。针叶树中，柏树多于松树。山地较高部位的栎林，树茎多盈尺，蔚为壮观。低山区多为近年栽植的橡树和油松，林中枫、栌亦不在少数。金秋季节，漫山遍野，层林尽染，黄林红树，景色迷人。

据统计，全山有植物430余种，其中药用植物有百余种。黄精、香椿和拐枣被誉为“上方三宝”。黄精是一种多年生植物的根茎，有补虚养气的功效；上方山的香椿味浓质好，鲜嫩适口，曾是献纳皇宫的贡品；拐枣味香甜，可以入药。

上方山中古木颇多，兜率寺院中有“松树王”，胸茎盈

---

* 九洞为云水洞、朝阳洞、西方洞、金刚洞、延寿洞、九还洞、华严洞、阴阳洞及天王洞；十二峰为天柱峰、观音峰、飞来峰、啸月峰、回龙峰、昆卢峰、锦绣峰、象王峰、望海峰、青龙峰、狮子峰及骆驼峰

米；回龙峰下有银杏树，高40余米。此外，还有“槐树王”和“柏树王”，以及柔藤绕柏，藤树连理的“一龙缠九柏”等林木景观。

（四）云水迷宫　绚丽斑斓

云水洞在兜率寺西3公里，只一梁之隔，有山路相通。该洞是我国北方最长的溶洞之一，总长612米，分为七个洞厅（图2-2）。

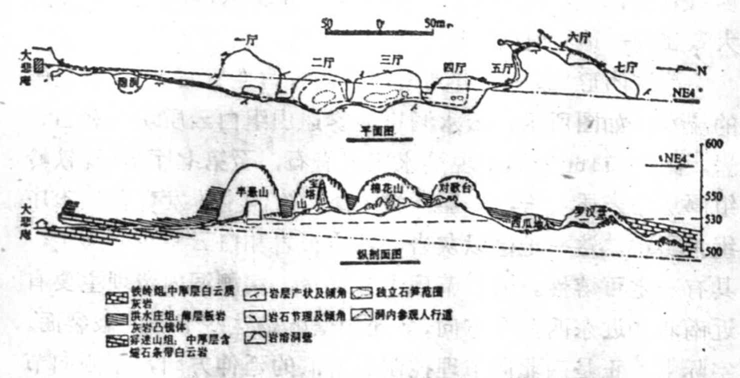


图 2-2　上方山云水洞平面及纵剖面图

云水洞入口，现已装修一新。洞口上方有我国著名书法家赵朴初先生书写的扁额（题图）。

溶洞七厅各具特色，其中第二、六两厅最为雄奇。第二厅好似九天仙宫，堪称全洞精华。居中一根石笋，下部围长49.5米，直径8米，底层以上，通高38米，称宝塔山，为全国溶洞石笋之冠。旁侧钟乳，或立或垂，形态奇特，或钟乳片片，若莲花高悬；或下有石笋，作雄狮仰望状，称“狮子望莲”。各色石笋，以杆击之，可以发出鼓响锣声。其中有

一排钟乳，长短厚薄各异，音律齐全，竟能演奏优美动听的乐曲，可称古洞绝响。

第五厅称十八罗汉堂，呈一派肃穆景象。厅内石笋多作人形，或直立，或斜依，高低错落，状若罗汉布法。洞顶钟乳垂悬，数不胜计，犹如幡旗招展，增添几分威严。

进洞之初，须先经146米长的廊道。距洞口 60 米，右侧溶岩瀑布上镌刻有大悲佛母像，是元代遗迹。在廊道一侧曾发现化石堆积层，含牛、鹿等的牙齿和肢骨碎块以及小型啮齿目骨骼化石。据研究，与周口店北京猿人洞中的动物化石大致属同一地质时代。

溶洞的形成，一要有具通透性的可溶性岩石，二要有足够的流水。如图所示，云水洞口为雾迷山组白云质灰岩和白云岩，距洞口160米处出现洪水庄组岩石，至第七厅出现铁岭组厚层白云质灰岩，岩层产状平缓，溶洞主体发育在洪水庄组地层中。这一地区以灰岩、钙质板岩和白云质灰岩为主，具有一定可溶性。岩层节理十分发育，实测洞内节理主要有近南北和近东西两个方向，多处洞壁就是这些节理的破裂面。实际上，正是南北向节理控制着溶洞的延伸方向，东西向节理制约着溶洞的横向发展。又据溶洞底板高程的变化和廊道内化石层沉积物排列方向的研究，溶洞形成时水流方向是由洞口向里流的。这一自南而北的地下水流便是溶洞形成的主要动力。

至于这一地下水流的来源，只能是来自古时圣水峪河。今日洞口高程为海拔530米，与圣水峪河水面高程相差达300米左右，可见自溶洞形成至今，上方山已经有了大幅度的上升。

神奇的大自然蕴藏着多少奥秘啊！

三、千年经版云居寺



云居寺位于北京西南郊70公里处的白带山麓。白带山因“好着白云，腰其中麓”而得名。因该山藏有石经，亦称石经山。又因山若天竺(印度古称)，是佛教胜地，又有小西天之称。石经山、云居寺因藏有珍贵的佛教经版而著称于世（图3－1)。

（一）御防法难　刻经千载

佛教自东汉传入我国后，经过广泛传播，得到了极大的发展，但在南北朝时曾发生两次“废法灭佛”的事件。一次是北魏太武帝年间（440—451年），另一次是北周武帝年间（572—578年），遭到废佛教、诛沙门、毁经像等灾难，致使佛教受到沉重的打击，在佛教史上称为“法难”。鉴于这些教训，北齐时天台宗二祖、南岳僧人慧思，曾有将佛经雕刻于石版上的想法，以防“法难”。幽州智泉寺静琬法师是慧思的弟子，乃继其师志，潜心刻经，藏文石室，以存千古。

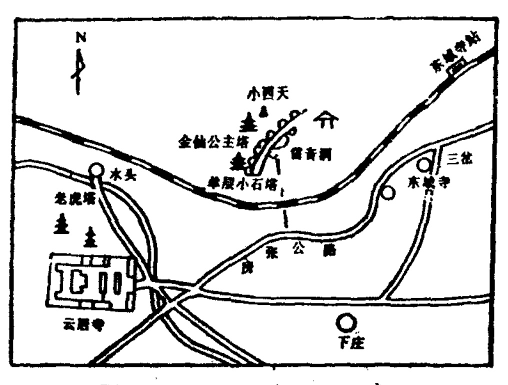


图 3-1 云居寺景区示意图

刻石经从隋大业年间开始至唐贞观十三年（679年）静琬卒世，从未间断。此后其弟子玄导、仪公、慧暹、玄法又相继主持刻经事业。以后的历代刻经到明末、清初始告结束。这一活动历经千载，得到了历代朝野赞助。其中以唐玄宗开元、天宝时期为最盛。五代时一度衰落。但到辽金时又得以继续发展，到元、明时已是尾声了。千余年间共刻14000多石，包括佛经1000多部、3000多卷，是我国现存规模最大的石刻佛教大藏经（简称“房山石经”）。因此，云居寺也是世界上最古老、最宏大的石刻“图书馆”。

房山石经分大碑、小版两种。大碑共4195块，每块高近2米，宽0.66米，碑面刻字约8000个。此种碑石多刻于隋、唐两代，存于石经山藏经洞内。小版共10082块，每块长宽各0.66米，厚0.66厘米以上，两面有字，每面刻字1800有余。此种版面多刻于辽、金两代，原存于云居寺南塔下的地穴之中。

房山石经字迹十分端庄秀丽，多出各代书法名家之手。刻工亦多纯熟流畅。其中静琬所书碑版，字迹颇似著名的龙

藏寺碑。龙藏寺碑书于隋初开皇六年（586年），被康有为誉为秀韵芳情、馨香四溢，为“隋碑第一”佳作。

房山石经对研究我国的佛教兴衰、佛教活动有很高的价值，并为研究我国历代社会政治、经济、文化、艺术等提供了重要资料，堪称国之重宝。

（二）佛教圣地　西域禅林

云居寺正名为“西域云居禅林”，又名西域寺（与东域寺相对应）。始建于隋，唐、辽、金、元、明、清各代均有修葺。

云居寺自然环境十分优美，山前有仗引河绕寺而过。河西有朱山，河东为白带山，两山对峙。仗引河源出于水头村西的泉水，过去涌量很大，泉水清凉甘甜，被引进云居寺内的各层院落，繁花修竹，清静而幽雅（题图）。

云居寺坐西面东，居高朝下，建于山坡之上。原有五层院落六进殿宇。中路主体建筑有：天王殿、毗卢殿、大雄宝殿、药师殿、弥陀殿及大悲殿。左右又有配殿、行宫和僧房。南北有两塔对峙，气宇轩昂。这座寺庙，鼎盛时僧侣多达数百人。可惜如此一座雄伟的建筑群体在本世纪40年代被侵华日军炸毁，一夜之间化为废墟。

云居寺遗址和石经山尚存有唐、辽时代石塔、砖塔十余座。其中位于寺院中心部位的琬公塔为静琬大师墓塔。北塔院的中心是一座辽代砖塔，原名舍利塔，又名罗汉塔，北塔。塔高30米，依山矗立。塔座有砖砌浮雕，装饰精细。塔身分上、下两层，装有佛龛、拱门、直棂假窗等。再上是九层相轮，以宝珠为刹顶。

在这座塔的四角不远处，各有3米高的罗汉小型石塔一

座。小塔的底为正方形平面，每塔都有六层密檐，形制也很相近。在塔身朝向中间塔的前后壁面上，都开设一个尖拱形塔门。塔门内是一个方形龛室，室内供奉佛像。门的两旁壁面上雕刻有金刚力士，栩栩如生。现在看来，这些小石塔与中间高塔融为一体，主次相间，布局有序。其实这四座罗汉小塔，塔龄超出中间罗汉高塔300年左右。根据塔铭所记，其中修建最早的是西北一座，建于唐睿宗景云二年(711年)，最晚的是西南一座，建于唐玄宗开元十五年(727年)。这些小石塔原来建在云居寺院内，辽代圣宗修寺建大罗汉塔时移居至此。

（三）西天佛界　藏经九洞

石经山高300余米，游人由山路向上盘行，约半小时，在临近山顶的山崖翠柏间可见掩藏着的九个山洞。山崖可分上下两层，上层七洞，下层二洞。其中有八个洞封锢，里面叠藏着石经版。上层第五洞为开放式，乃九洞中最大者，名华严堂，也叫雷音洞，俗称千佛殿。静琬最初所刻的146块石经镶嵌于洞内四壁之上。洞中央有四根八角形石柱，柱各面均有浮雕佛像，共1056尊　称千佛柱。

藏经洞北，有一方形密檐小石塔，名金仙公主塔。金仙公主是唐玄宗的第八妹，该塔是为铭志其捐助云居寺刻经事业而建造的。

北京市人民政府非常重视房山石经的保护和云居寺的修复工作。中国佛教协会早在50年代，就对房山石经进行了勘查、拓印和整理。其中石经山的藏经情况，明人曹学铨、石景芬，清人朱彝尊，法国人贝雅尔，日本东方文化学院京都研究所都有若干记述和报道。唯云居寺已倒塌的南塔旁窖藏的经版，鲜为人知。近年来又对这刻经史上极珍贵的文物进行了

整理，除拓印了全部石经外，还拓印了附近的碑记、摩崖石刻、经幢、造像、题名、题记等。

1961年，国务院将石经山、云居寺列为全国重点文物保护单位。1985年，北京市政府决定修复云居寺。第一期修复的天王殿、毗卢殿已于1986年4月30日竣工，1987年10月开放接待游人。

1981年11月27日，中国社会科学院世界宗教研究所和云居寺文物保管所的工作人员在雷音洞内，发现了一个石函。石函共有五层，第一层为汉白玉石函；第二层为青石函；第三层为银函；第四层为渡金银函，内有木质彩绘香珠1颗、珍珠11颗；第五层为玉函，内有佛舍利2颗，珍珠2颗。这一发现在佛教界轰动一时，曾于1987年5月在中国佛教协会所在地广济寺瞻礼。

（四）山青水秀　人杰地灵

这里不仅以石经名世，而且还有特产，驰名远近。距云居寺不远的石窝村，因盛产纯白色大理石(汉白玉）而得名。汉白玉的得名有两种说法，一说因始采于汉代，石为白色；另一种说法是汉白玉原名“旱”白玉，因产在陆地之上。而新疆和田玉则多产于水体之中，故名水白玉。

汉白玉是石灰岩经变质作用发生重结晶而形成的。明代是石窝汉白玉开采的鼎盛时期，这主要是为了满足封建帝王兴建紫禁城宫殿和十三陵明皇陵的需要。

高庄村北有一块稻田，用当地一眼深层泉水浇灌。水温低于常温，故稻谷生长周期长。所产稻米历来为皇室享用，称为“御塘米”。据说用此米做饭，前后蒸煮七次，仍耐嚼可口，不糟不朽。真是山青水秀，人杰地灵。

四、十渡山水似桂林



十渡峡谷，位于房山县拒马河畔。这里河谷弯曲如带，流水清澈如镜，层峦叠嶂，妙趣天成。俗话说，“桂林山水甲天下”。如今京城人说，“十渡山水似桂林”。再加上历史典故，神话故事，以及抗日斗争的英雄史实，十渡已被人们推选为北京新十六景之一*。

十渡景区从千河口起，沿拒马河谷逆流而上，西至大沙地，南临笔架山，北抵石人峰，在长达15公里的峡谷中处处有景点，点点有诗情画意，真可谓15公里峡谷，15公里画廊（图4-1）。

（一）奇峰竞秀　银带蜿蜒

从张坊北上，右壁有一突兀巨岩，酷似引颈苍鹰，展翅欲飞。这就是闻名的一渡美景——鹰嘴崖。它是由近于水平

---

* 北京十六景：天安门广场、故宫、天坛、北海、大钟寺、颐和园、香山、大观园、卢沟桥、周口店“北京人”遗址、十渡、八达岭长城、十三陵、龙庆峡、慕田峪长城、白龙潭

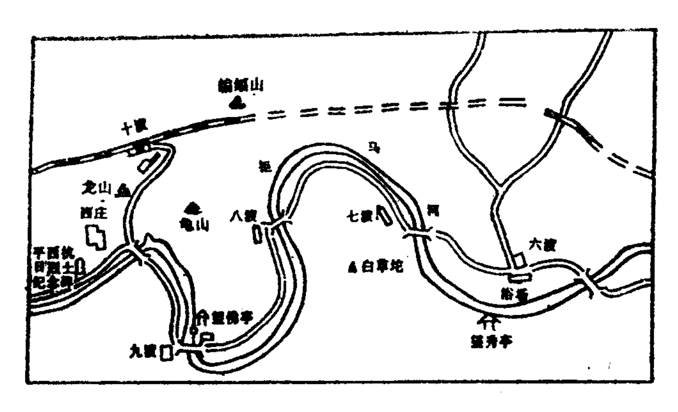


图 4-1 十渡景区示意图

的白云岩岩层经长期风化、剥蚀后形成。登临崖顶举目远眺，南接广阔无垠的华北平原，北连重重叠叠的群山。崖下，拒马河似飘落的银带，蜿蜒曲折，河中鸭儿理翅，鱼儿漫游。远处，苍翠园林，村舍隐现。这景色，犹如一首自然的田园诗，又似一支和谐的抒情曲，令人心醉神迷。

从鹰嘴崖向西，越过公路和小溪，在对面山坡上可采集到"上水石"。这些毛细孔发育的上水石，稍经修饰，即可制装饰盆景。这里是中元古界雾迷山组硅质条带白云岩出露的地区。地下水溶有大量的碳酸钙，当温度、压力改变，碳酸钙即环绕土壤颗粒、草根、腐植质等发生沉淀，形成了钙质胶结，即石灰华。当有机物腐烂变质后，钙质胶结岩中就出现了很多毛细孔，成为"上水"的通道。上水石就是这样形成的。

沿拒马河上行，左右两山壁立，一水中流，河谷断面似一个"V"字形，这就是该景区典型的"V"形河谷地貌。两岸山地依高度又可划分成四级地貌侵蚀面。上部山峦起伏，呈现古岩溶地貌，发育有骆驼峰、石人峰等造形奇特的石林；

中部敞开呈一宽谷；下部则为“V”形峡谷、巨大的“将军石”和规模不大的干溶洞；谷底则为常流水的现代河床。河谷两侧细砂纯净，沙滩平坦，是理想的天然浴场（题图）。

（二）群岚仙态　水光潋滟

九渡是十渡风景区的中心。从这里可分路游览。东路有千尺窗、朝晖山、六渡天然浴场等景点。尤以千尺窗最为诱人，巨大的岩石裂缝高达千尺，巍然耸立，蔚为壮观，这是构造运动作用所形成的断层裂开面。另外，在七渡村东南的拒马河东侧、陡峭的岩壁上，出露一构造要素完整、直观的小型背斜构造，两翼折曲的岩层历历在目。该背斜是地质构造活动的见证，是岩石遭受应力挤压形成的。其核部还呈现清晰的纵张裂隙。再东至一渡，河谷两侧还有许多景点可考察、游览。

南路景观有蛙嘴石、通天洞、望月峰及笔架峰等。其中通天洞居十渡天然洞穴之首，位于九渡南的蛇盘坨，长约10米，两头透天，洞口有“通天洞”三个红色大字，洞口石壁留有历代文人墨客的手迹。每当夏季，登临通天洞山顶，常有云雾拂面，峡谷幽深，群峦仙态，满目江南秀色。难怪碑刻有“不上通天洞，何时望江南”等诗句。

北路的景观有龙山佛字、蝙蝠山、石人峰等。从九渡向北望，群山酷似欲飞的蝙蝠，两峰直刺青天，这就是十渡的蝙蝠山。据说，只有山北一条险路可以通顶，当地称为“天阳道”。看来攀登蝙蝠山很不容易。

（三）龙虎相争　巨“佛”得胜

在九渡，有一高达10余米的石台，名望佛台。近年，在

台上修建了一座朱红凉亭，名望佛亭。登临台顶，顿感山风习习，向西北眺望，可见龙山、虎山、蝎子山等。在龙山崖壁上，隐约可见一个巨大肃穆的"佛"字（图4-2）。



图 4-2 望佛亭

据传说，古时曾有一位仙人来此探宝。他细观地形，发现形势不妙：虎山追龙山，龙山追蝎子山，龙山和蝎子山之间只有拒马河一水之隔。这样追赶下去，拒马河只得改道，祸及百姓。于是，他令乡民们在龙山顶上修建了一座龙王庙，镇压龙头，不准过河。从此结束了三山追逐的局面，制止了河水改道的悲剧。如今，龙王庙已不复存在，只留下空悠悠的龙脊。

但故事还没有结束，一日风雨大作，电闪雷鸣，突然一声巨响，从龙山石壁上劈下一块山岩。在残留的石壁上竟露出了一个灰白色巨大的"佛字"。而劈下的碎石中，依稀可见许多小"佛字"。从此，许多神话便在民间流传。

这神秘的"佛字"究竟是怎样形成的？是自然造就，还是鬼神所为？经调查，形成龙山的岩层乃是中元古界雾迷山组硅质条带白云岩，岩层近于水平。正是比较发育且明暗相间层理构成了佛字的横笔划。岩层往往沿垂直节理风化、溶蚀、产生裂隙，但有一部分岩石与母体相连。当遇到外界诱发因素（如雷鸣电闪）时，被劈下的滚石与母体分离，新劈开的部分呈现浅淡色调，而原裂隙处则呈现深暗色调，这样又出现了佛字的竖笔划。即由横向的层理、纵向的剥离面与侵蚀

面构成了横竖笔道为主要笔划的“佛”字，再加上人们虔诚的想象力，“佛字”就这样诞生了。

西路景观有塔山仙池、石门、棒槌岩、牛影洞及五指山等。这里的“平西烈士陵园”和“六壮士纪念碑”，记载了当地人民光荣的革命斗争史，为十渡增添了悲壮的色彩，民族的豪情。这里曾是中华儿女与日本侵略者浴血抗战的战场之一，多少英雄人物在这里奋斗，多少英雄事迹在这里发生。来此旅游的人们，永远缅怀他们的业绩，永远以他们为学习的榜样。

（四）拒马藏刀　流水造山

十渡，以它诱人的山水风光吸引了许多文人学者。早在北魏年间，著名的地理学家郦道元对古涞水，即现在的拒马河，曾有过这样的描写：“涞水又南迳藏刀山下，层岩壁立，直上干霄，远望崖侧，有若积刀，镮镮相比，咸悉西首”。“藏刀山下”四字正好说出山水风光的来历，那奇异的峰岭，不正是大自然的风刀霜剑以及拒马河的流水作用，削砍、冲蚀而成的嘛。

名胜古迹荟萃的大房山，除了有周口店北京猿人遗址、琉璃河商周古墓、石经山千年经版等之外，更有这十渡天然山水。这一连串的旅游景点，确是一部部珍贵的历史万卷书，又是一座座自然科学与社会科学的博物馆。

五、岩溶画廊野三坡



野三坡风景区位于房山区西南，拒马河畔，距房山县城60公里，距北京市区115公里，有公路、铁路直达。它西靠巍峨太行，东邻繁华燕京。这里风景秀丽，是典型的河谷地貌与岩溶景观。再加上这里历史文化荟萃，气候宜人，自然资源富饶，近年已成为首都邻区的著名旅游胜地（图5-1）。

（一）三坡各异　野字溯源

野三坡风景区东起庄里，西至大龙门，北起蔡树庵，南至都衙，面积640平方公里。地势南低北高，最高海拔1800米，最低海拔仅200—300米，高程差距大。地形上形成上、中、下三个明显的“台阶”，其三坡的地形、地貌、气候各不相同。

据《涿县县志》记载：“明初燕王（朱棣）兴师扫北，行至三坡境界奴才岭，见山中松鼠捧食松果，王以为拱手施礼，当谓左右曰：‘兽且归顺，况人民乎’？遂

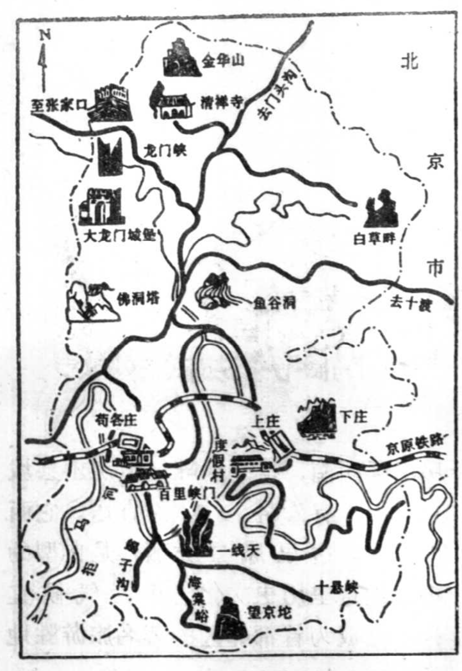


图 5-1　野三坡景点示意图

颁恩诏，免除丁粮。”清代，因三坡乡民崇敬明朝，清庭不悦，不准参予科举，遂使三坡成为文化落后地区。为反抗清庭及匪盗欺凌，三坡人民自己组织武装，保卫乡里。为此，清朝官府给三坡人民强加上了一个“野”字。可见“野三坡”名称的由来，还有着地理、历史故事呢。

（二）天桥拱立　沙丘护岸

上庄火车站南半公里，一所顺山势营建的山庄旅舍——用山石垒砌的四合小院，呈现在面前。这就是新修建的野三坡渡假村。站在渡假村北的空场上，放眼四周，“下庄八景”映入眼帘。

下面介绍其中三景：

天桥拱立　位于渡假村东北，拒马河北岸。距上庄车站1公里，在四碑峪沟内，有一单孔“桥”飞架两峰之间，形势险要，结构奇巧。相传那两峰之间原为宽阔无际的天河，鲁班大

师见此情景，遂用七七四十九天造成这一座人间鹊桥，使牛郎织女每年七月七日在此相会。今天，有些青年男女畅游天桥时，还常常男登牛郎峰，女攀织女峰，同时起步，期望在桥中相遇，向往着天配良缘与幸福生活。

实际上，此桥为长期地质作用形成的，构成天桥的岩石为雾迷山组白云岩，化学成分为碳酸钙镁。在含有二氧化碳的流水、雨水的长期溶蚀作用下，桥下面的岩层被流水溶蚀或沿节理崩塌，遂形成这在地貌学上称为天生桥的景观。

石猴戏水　在拒马河河床上或河漫滩上，溶蚀后的残岩或河流转石时而露出水面，貌似猴头。远望流水冲击岩石，时隐时现，如猴戏水。

沙丘拦路　在渡假村东，拒马河转弯处，河床开阔，河水清澈透明，为一处天然游泳场。在浴场西侧，有一坡长300米、高20米的大沙丘。这一特殊景点，成为游人进行水浴、沙浴及日光浴的优良场地。

沙丘处于拒马河转弯处的凸岸，正是河流的凸岸堆积作用形成的。当水流循弯道转弯时，水流产生的惯性离心力使水质点从弯道的凸岸流向凹岸。结果，凹岸处水质点壅高，水面高出平均水平面，而凸岸处的水面相对低于平均水面，从而使凹凸岸之间产生水位差。在此水位差作用下，凹岸处水体下沉，凸岸处水体上升，于是出现了单向环流。单向环流使河流凹岸遭受冲刷，把冲刷下的产物以及从河流上游带来的砂、砾携往凸岸沉积，久而久之形成了大沙丘。

（三）翠山幽谷　海棠芬芳

从荷各庄站南行约半小时，进入一座木栅围成的寨门，便来到望京坨风景区（题图）。

该景区主要由三条幽深的峡谷组成（总长50公里），即十悬峡、海棠峪和蝎子沟。

东侧的一条叫十悬峡，因有悬崖窄谷10余处而得名。峡谷延伸方向为北西—南东，长约22公里。景点有抻牛湖、不见天、怪石峰、擎天玉柱、雄狮出世、泥黑水、三居六室、二郎担山等。

抻牛湖有两处高10余米的陡坎瀑布，由流水的长期磨蚀、溶蚀作用而形成凹龛式陡崖，以及深不可测的潭穴。如欲登上陡坎，游人可攀铁索而上，也可沿峡壁悬梯登越。“不见天”实际属“一线天”景观，两侧岩壁上窄下宽，一般宽2—5米。谷底经流水侧蚀作用，形成多种形态的光滑石穴。

中间一条峡谷叫海棠峪，长约17.5公里。因环境阴湿，适宜海棠生长，一到春季，满谷野海棠花竞相开放。这里岩壁兀立，日照极少。“老虎嘴”位于一巨大陡坎之上，其“咽喉”甚窄，两侧岩壁万仞，峡谷幽深，谷底平润。游人须攀扶岩缝方可通过。陡坎处有一瀑布，虎口岭是流水水道。因流水磨蚀、溶蚀谷底形成“虎口”。进入老虎嘴，依次有一线天、虎泉、下天桥、上天桥、四瓮子、望京坨、人身庵等景点。其中以下天桥最为壮观。它的形成大体上经历三个阶段：首先流水溶蚀白云岩形成岩龛、溶洞；继而顶部岩石塌陷形成落水洞；然后是落水洞逐渐扩大，使桥下岩石进一步溶蚀塌落，最后只留“天生桥”傲立山间。

此地局部有侵入岩出露，它与白云岩接触的地带是岩溶洞穴最为发育的地带。这是由于侵入岩形成隔水层，为地下水的富集创造了条件，因此岩溶作用最为强烈。

望京坨在峡谷尽头，海拔951米。站立峰顶可遥望华北大平原，甚至北京城。

第三条峡谷是蝎子沟。这是一条南西—北东向延伸的峡谷，长约12.5公里。因满沟有蝎子草而得名。沟中有3处美景。其一为“龙潭照月”，位于一条支谷中，宽数米，两侧断崖直刺云天，仰望苍穹，只能见一道弯月形“天缝”。陡坎下有一泓碧潭，天水交辉，堪称绝景。其二为摩耳崖，峡谷宽仅70厘米，游人穿行，岩壁擦耳。其三为铁索崖，高达数十米的山崖，挡住谷底通道，游人只能攀铁索而上。

（四）鱼泉奇景　万仞天关

北景区包括京原铁路以北的若干景点。

鱼谷洞　位于苟各庄火车站北约10公里处，因洞内有鱼泉而得名。因鱼泉地处紫石口境内，又称“紫石口鱼泉”。鱼泉有一特殊的自然现象，即随泉水涌出一种鱼，黑背白肚，重300克左右，当地人称“石口鱼”，学名叫“多鳞铲颌鱼”。此鱼于每年10月下旬至11月上旬潜入泉穴过冬，到翌年4月中、下旬（农历谷雨节），由于河水水温和溶氧高于泉水，鱼始出洞。鱼出洞时间多在傍晚，届时只见它们成群结队，争先恐后跳跃着涌出洞口。鱼多时，只见鱼不见水。这种特殊景观可延续8—10天，产鱼量每年可在1000公斤以上。

鱼泉往北约300米还有一石灰岩溶洞。洞深700米，通地下河。洞内原有石帘、石笋、石柱，现多已破坏。洞中有一陡壁，高10余米，靠攀登竹梯上下，惊险万分。洞的尽头与地下河连通，河水清澈透明，平稳如镜。

龙门峡风景区　此区有大龙门城堡和龙门峡摩崖石刻等古迹。

大龙门城堡　位于鱼谷洞西北约10公里处。此地双峰雄峙，势如重关，是涞水通往涿鹿的咽喉要道。大龙门城堡是

明长城“内边”上的重要关隘，被誉为“万仞天关”。其城墙多以条石、青砖及石渣垒砌，高5—8米，宽4米，上筑战台和垛口，围长约2公里，有东西二门。西门原有“镇宣威武”门额，现已毁；东门嵌有明万历十年镌刻门额“屏翰都寿”，保存尚完好。

龙门峡摩崖石刻　位于大龙门城堡西北半公里，是河北省重点文物保护单位。峡谷两侧，群峰竞秀，断崖绝壁；谷中有淙淙清泉，潺潺溪流。雨后，崖壁飞瀑，如同白练悬空，景色壮观。

金、明、清各代都把此地视为军事要塞，有重兵把守。摩崖刻石就是驻守关隘的武将留下的真迹。全峡刻字多达20余处，以“万仞天关”、“千峰拱立”最为醒目，字高2.7米，宽1.8米。其余刻字大小不等。刻字内容可分两类，一类描述关山险要，以振军威。如“万仞天关”、“峰环万叠，险胜重围”、“龙行虎踞，玉壁金汤”、“疆域咽喉”、“天成形胜”等。此类多为楷书写成，字迹遒劲浑厚，笔力顿挫沉雄。另一类则是描述山河秀丽以抒情怀。如“两山壁立青霄近，一水中行白练飞”、“翠壁奇峰”、“清泉泻涧”、“峰舞天中，云飞眼底”、“峭壁千重”等。这一类多用行书、草书写成，字迹苍劲有力，萧洒自如。

总之，除上述景点外，还有许多景点可供游览，如白草畔、天然林、蚍蜉岭、风动石、佛洞塔、清禅寺、立儿石等。野三坡风景区有如此奇特的自然景观，又有如此古老的历史文物，难怪这里有世外桃源之称，有岩溶画廊之誉。

六、房山岩体话岩浆



面积不大的房山岩体，由于：（1）有典型的侵入岩岩石、结构、构造特征，有明显的岩浆分异作用（可划分3个岩相带），以及有许多捕虏体和岩脉；（2）有悠久的研究历史与丰富、高水平的研究成果；（3）被选为大学地质系的实习基地，成为青年地质学家成长的“摇篮”等原因，它的名字，在中外地质界闻名。加之这里与著名的北京猿人故乡周口店近在咫只，又有著名的燕山石油化工联合企业，因此，这一带知名度很高，来此旅游，可一举多得。

房山侵入体位于房山区城关镇西北，其西界在车厂，东临丁家洼，北抵羊耳峪，南界东山口与关坻。平面上大致近于圆形。来此乘京周、京原或京房铁路，或京房、京燕公路均可到达，路程约50公里。

（一）小小岩株　两次侵入

我们居住的地球由三大部分组成，即地核、地幔和地

壳。其中地壳是地球的表层，由固结的三大类岩石组成；地幔的一部分有塑性层，部分岩浆来源于此；而地核则由高密度的物质组成。

侵入岩是由地壳下部或地幔中炽热的熔岩物质在内外压力的影响下，沿地壳中的裂隙运移上升，当温度、压力下降，停止运移后，岩浆冷却固结形成。

房山侵入体出露形态近圆形，直径7.5—9公里，面积约54平方公里。侵入体除东部与第三纪长辛店组砾岩接触外，其余均与中、上元古界—古生界石炭、二叠系等地层接触。接触面倾向围岩，产状陡直，倾角约70—85°，产出形态为

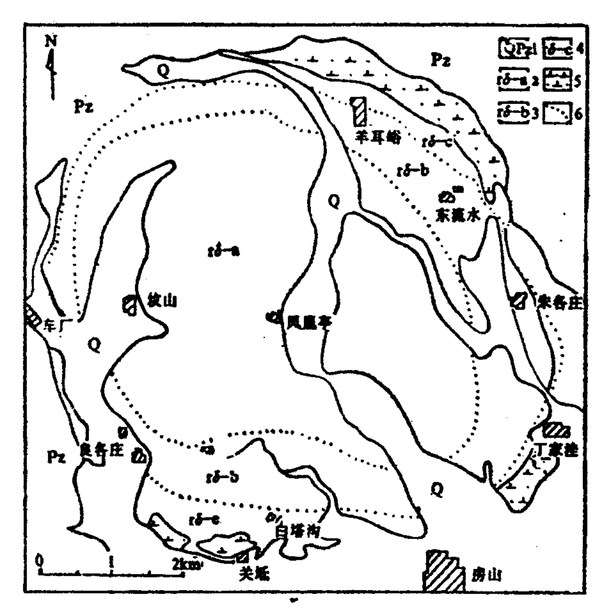


图 6-1 房山岩体地质略图

1.第四系，古生界；2.花岗闪长岩体边缘相；3.花岗闪长岩体过渡相：4.花岗闪长岩体中央相；5.石英闪长岩；6.相界线

一中型岩株（图6-1)。

房山侵入体由两个岩体组成，主体是花岗闪长岩体，其次是石英闪长岩体。后者分布在前者的边缘，二者呈侵入接触。

花岗闪长岩形成年代晚於石英闪长岩。在二者接触部位可以见到如下现象；（1）二者有直接接触界面，花岗闪长岩中具冷凝边;（2）花岗闪长岩中具石英闪长岩的捕虏体；（3）两者流动构造方向不同，二者相差甚大；（4）穿过石英闪长岩的脉岩，被花岗闪长岩再切穿。以上特征说明这是两次侵入形成的两个不同的岩体。但是，两个岩体的岩石化学特征又有其相似之处，这说明两者是由同一个岩浆源脉动侵入的结果。是一个具二次侵入的复式岩体，第一次侵入形成石英闪长岩体，第二次侵入形成花岗闪长岩体。

房山侵入体形成于距今1.43—1.45亿年前的晚侏罗世，其岩体的形成温度为620—720℃，岩浆形成深度为25—30公里。

（二）两个岩体　特征各异

这里，我们把两次侵入所形成的岩体，分别介绍如下：

1．花岗闪长岩体

呈一近等轴的圆形，岩性为灰白—微紫红色，其结构及粒度由中心向边缘逐渐变细。据此，可以划分为三个相带：中心相、过渡相及边缘相。相带之间呈渐变过渡，没有截然界线。

岩体的中心相为巨斑花岗闪长岩，呈椭圆形，长轴5公里，短轴4公里，分布在岩体中心偏北部位。

过渡相为似斑状中粗粒花岗闪长岩，成1—1.5公里宽的

环带围绕在中心相之外，西北部狭窄，东部及南部较宽。

边缘相为中粒、局部细粒石英闪长岩，呈不太规则的环带状，出露在岩体的边部，其北及北西方向宽200—400米，南及南东方向宽300—800米。

三个相带的岩石根据钾长石斑晶的粒度及含量很易区分，其特征如下表：

岩相带 / 钾长石斑晶	边缘相	过渡相	中心相
含量(%)	0—5	5—20局部达30	5—10
特征	个体小(<5mm)	中等(5—14mm)	个体大(>15mm)

除钾长石的特征外，还可以根据岩石中石英及斜长石的变化来区分三个相带。由边缘相→中心相石英含量逐渐增加，斜长石由中长石（An40）逐渐过渡到更长石（An20），这种变化是连续渐变的。

2．石英闪长岩体

分布在花岗闪长岩体边缘相的外侧，由于受花岗闪长岩的侵入和切穿，被分割成零散的10余个小岩体，断续组成一不完整的环状。

岩性单一，为灰白色，中细粒等粒结构。显微镜下观察，蠕虫构造非常发育，主要成分斜长石65％，钾长石5％、石英4—6％，黑云母13％，普通角闪石10％。

正如前述，花岗闪长岩的边缘相亦为石英闪长岩。那么二者如何区分呢？（1）前者钾长石含量高于后者，而暗色矿物后者多于前者。（2）前者为中细粒连续不等粒结构，而后者为中细粒等粒结构。（3）显微镜下观察，前者斜长石较后者酸性些，而且环带构造较后者发育，后者则蠕虫构

造很普遍。所以，根据以上特征，不难把二者区分开。

（三）三组节理　众多捕体

在岩体中发育了3组主要的节理：层节理*（L节理）、纵节理**（S节理）、横节理***（Q节理）。其中L节理和Q节理最发育。在平面上L节理延伸最远，呈同心圆状分布。它控制着岩体内河流及沟谷的走向。Q节理在边缘相最发育，呈放射状展布，控制着脉岩的分布。而S节理规模较小，与上述两组节理呈共生状态。正是由于这三组节理的发育，把岩石切割成大大小小的块体，经风化作用后，在岩体表面便形成大小不等，形态各异的蘑菇石、摇摆石，为这里增添了无数迷人奇特的自然景观（题图）。

房山岩体的另一大特点是富含大量成分复杂而改造程度不同的捕虏体。所谓捕虏体是指岩浆侵入围岩时坠入岩浆中的围岩碎块。其成分主要是灰岩、砂岩、片麻岩及少量侵入岩。捕虏体的切面形态以纺锤状、椭圆状居多，长轴一般在10—20厘米之间，且长轴排列具定向性，其特点是围绕岩体中心成环状分布。

岩体中捕虏体的分布不均一，从边缘相到中心相，捕虏体的数量由多到少；捕虏体的原岩成分由多样到简单；形态由次棱角状到浑圆状；与围岩的界限由明显到模糊。这些特征反映了岩体对捕虏体的改造程度由浅到深；岩体同化混杂

---

* 层节理（L节理）　岩浆岩中的一种与流面或流层相平行的原生节理

** 纵节理（S节理）　①在褶皱的岩层中节理的走向与褶皱轴的方向相一致的节理；②在岩浆岩中平行于流线、垂直于流面的一种原生节理

*** 横节理（Q节理）　①在褶皱岩层中节理的走向与褶皱轴的方向相垂直的节理；②在岩浆岩中垂直于流面和流线的原生节理

作用由弱到强。

捕虏体的化学成分较花岗闪长岩偏基性，表现为MgO、FeO、CaO、TiO_2含量较高，而SiO_2含量较低。这说明捕虏体为副变质岩，即由沉积岩变质而成，而不是火成岩。因此可以认为，大多数捕虏体是异源捕虏体。

（四）五种岩脉 充填裂隙

一些岩浆岩呈脉状或墙状充填于岩体或围岩的裂隙中，由于产状多作脉状，统称为脉岩。

在房山侵入体及其围岩中，发育大量的脉岩。一般沿原生节理中的Q节理侵入，其脉岩的成分及规模均不相同，主要有下述5种：

1．闪长岩脉

主要发育在房山岩体边部的围岩中。新鲜面少见，风化面呈土黄色，细一中粒结构，局部似斑状结构。浅色矿物含量高，为70—80%，其余为角闪石及黑云母。

闪长岩脉常被花岗闪长岩截穿、侵入，故其形成时间应早于花岗闪长岩。

2．花岗伟晶岩脉

发育在房山岩体内部及其围岩中。岩石为灰白一黄白色。矿物成分：钾长石50%，斜长石25%，白云母5%，石英20%。一般均具文象构造。

3．花岗细晶岩脉

出露位置与伟晶岩相同，岩石为浅灰色，细粒等粒结构，块状构造。岩石全部由浅色矿物组成，其中钾长石和斜长石70%，石英30%。

在细晶岩与伟晶岩脉交汇处，可以看到细晶岩脉切穿伟

晶岩脉的现象。

4．花岗岩脉

分布在房山侵入体的边缘地带，岩石为中细粒花岗结构。主要矿物成分：钾长石、斜长石、石英及少量黑云母。

5．霏细岩脉

主要在房山侵入体内部发育。岩石呈浅黄白色，致密、隐晶结构，块状构造。主要由微晶状石英、钾长石组成。岩石高岭土化，节理发育。

根据脉岩之间的穿插关系，确定其生成的先后顺序为：闪长岩脉→花岗伟晶岩脉→花岗岩脉及花岗细晶岩脉→霏细岩脉。

以上我们介绍了房山侵入体的概况，从这里我们可以知道，由于房山侵入体中二氧化硅含量高，岩石抗酸碱腐蚀能力强，又因为岩石结构致密，所以具有坚硬、稳定、活动性小的特点，再加上地理位置的原因，燕山石化总厂建在这片土地上，从厂基坚实性上讲，真是再合适不过了。

七、地下仙宫石花洞



石花洞位于房山区西山深处的大石河南岸，距北京50余公里。因洞内具有状如百花、玲珑剔透的钟乳石景观而得名。

石花洞原名潜真洞，至今洞口上方尚存有“潜真洞”三字石刻。该洞最早记载见于明朝正统十一年（1446年），距今已有500多年的历史。明广发法师修造“十王地藏”，在洞口西沟石壁上雕有十个佛像，故又称十佛洞。明景泰七年（1456年）春，又在洞口内雕塑大理石佛像三尊，又改称石佛洞。当时香火兴旺，闻名一时。

现在，石花洞经过开发与研究，地面旅游设施、地下参观路线、灯光设备等初具规模。它正以新鲜、壮观、离奇及神话般的美景欢迎国内外游人前往（图7-1）。

（一）仙宫美景　绚丽多姿

石花洞是一个宏伟壮观的多层岩溶洞穴，其规摸之大，景物之美，能与桂林芦笛岩相比美，可与宜兴善卷洞共称

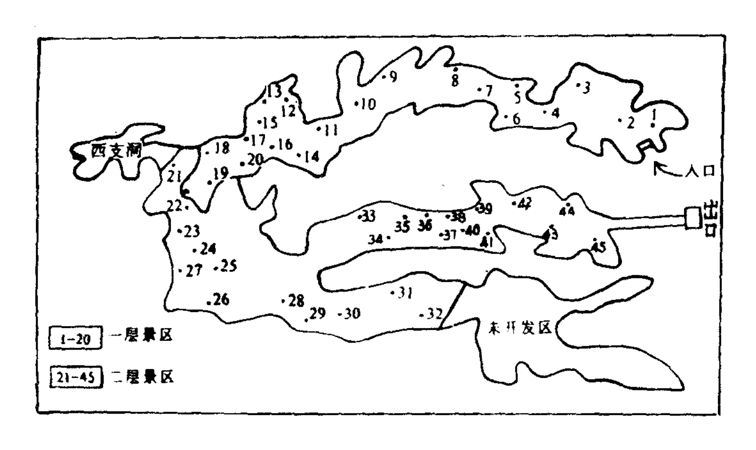


图 7-1 石花洞景点分布图

1．雄狮迎客，2．玉屏彩影，3．迷宫洞，4．路南石林，5．鲤鱼戏水，6．露滴石笋，7．仙宫别院，8．蓬莱仙岛，9．仙翁观瀑，10．后宫仙帐，11．水帘洞，12．天门异洞，13．仙女摘桃，14．灵霄宝殿，15．瑶池石莲，16．壁流塔林，17．蟠龙玉柱，18．奇洞仙居，19，江南春早，20．东流瀑布，21．竹篱茅舍，22.井岗厅，23．云岭雪松，24．群峰竞秀，25．玲珑宝塔，26．南湖倒影，27．玉柳垂荫，28．石幔，29．幽宫龙潭，30．定海神针，31．双彩石盾，32．仙女绣花台，33．塔峰峥嵘，34．金银山，35．玉花千堆，36．玉花生，37．凌虚阁，38．龙田竹篱，39．龙田长城，40．玉井灌仙田，41．玉龙白马，42.梅竹芳林，43．天笋石林，44．翠竹丛生，45.光明洞天

雄，堪称我国北方溶洞之最。经勘测，共发现6层溶洞，总长3000米，其中，第一、二层已开放，接待游人。

第一层溶洞与地表平行，长350余米，由六个宽敞雄伟的岩溶大厅组成，其间有狭长廊道连接。最大者高30米，宽40米。

一进洞门，眼前便呈现出状似扇形的小序厅，厅内彩灯四射，映照在洞内那如柱、如笋、如兽的各样钟乳石上，光怪陆离，顷刻间就使人们犹如走进另一世界。

穿过20米长的人工开凿的隧道，只见一石柱迎头兀立，犹如石狮，面向洞内，把守门户。继续步行，半路就有一景，叫"石屏翠影"。几根天然排列起来的小石柱，在绿色配景的陪衬下，灯影映在石屏上，如亭，似廊，引人入胜。

走出通道，便是第一大厅。高度面积相当于一个普通电影院，此地的农民曾把它当成"大礼堂"。这里的景点有迷宫洞、路南石林、鲤鱼戏水、露滴石笋、仙宫别院、蓬莱仙岛、仙翁观瀑、后宫仙帐、水帘洞等。现在着重介绍几个景点：

厅中右侧有一石柱，在灯光下表面呈桔红色，纹路精细，线条流动舒展，犹如仙女正待举足翩翩起舞，简直象艺术家之杰作。紧挨通道入口，有从洞顶垂悬下来的石幔，在粉红的配景灯光下，仿佛是粉色的纱帐低垂，随风轻飘，空隙中还影影绰绰似有仙人影像，因此取名"后宫仙帐"。复前行，又一景呈现在眼前。那巨大的石幔，犹如瀑布倾泻。后有一洞，洞中有石，形似猴子，人们自然把这一景名为水帘洞了。

观后第一大厅，沿铁板铺就的甬路和阶梯继续往里走，穿过一石门，便来到第二大厅，其规模与第一大厅所差无几。厅前有一平台，可容百人。台下平坦宽敞，可容千人，台前有无数的石柱、石笋组成嶙峋怪石，其纹路如同河水从山崖飞流直下，又仿佛是舞台的背景，异常迷人。

让人大饱眼福的另一景色是瑶池石莲。只见脚下有一池清水，朵朵石花如出水芙蓉，浮在泛出涟漪的水面上。能在石洞内欣赏此景，令人叫绝。

第二大厅除上面介绍的景点外，还有江南春早、奇洞仙居、蟠龙玉柱、壁流塔林、灵霄宝殿(题图)、仙女摘桃、天门异洞等。

（二）钟乳世界　引人入胜

第二层岩洞的洞口紧临第二个大厅。未开发前，这只是一个阴森的洞口，象口竖井，深不见底，神秘莫测，没有十足胆量的人，绝不敢冒险下去。因此，第二层的石花保存得最完好。

第二层溶洞距上层30米，由大小不同的多个支洞组成，全长近1000米，洞内温度终年保持在10℃。洞内景观奇丽，其中最珍贵者，当属西支洞中的莲花池一景。石花酷似雪白的莲花，开遍池间。由于石花呈奶白色，故学名叫月奶石。它是在温度10℃以下平静的水中形成的，在世界上比较稀有，在我国属首次发现。此外，还有形态逼真的仙翁、玉女，似乐声悠扬的石幔大竖琴，傲然玉立的定海神针，五光十色的龙宫宝殿等。罗汉堂、竹篱茅舍、龙女绣花、江南春早亦皆婀娜多姿，极富艺术魅力。

第三层溶洞高约40米，长约500米，整体洁白晶莹，如玉嵌冰雕一般，但尚未对外开放。其下诸层溶洞的珍奇美景，还有待于研究。

（三）玉砌仙府　岩溶功力

那么，这些景物是如何造就而成的呢？自古以来，流传过许多神奇而美丽的传说和神话，却得不到科学的解释。但它们不是神灵的恩赐，而是大自然的杰作，是技艺高超的大自然在漫长的地质岁月中，精心"雕塑"的结果。原来，在距今6—4.5亿年期间，地质学上称作早古生代寒武纪和奥陶纪时，由于构造运动，地壳下沉，北京西山原为一片汪洋大海。此时气候潮湿而温暖，是早古生代无脊椎动物发展的鼎

盛时期。大量底栖动物在海底生活，游泳动物在水中漫游，漂浮动物则随波逐流，呈现出一派远古地质景观。同时，在海底沉积了大量碳酸盐物质，经压实、脱水、结晶固结等成岩作用，形成了坚硬的可溶性石灰岩，厚达数百米，即寒武—奥陶纪灰岩地层。后来，屡经地壳变动、火山爆发和海陆沧桑等巨变，最后便形成了今天耸立在高山之巅的灰色巨厚灰岩，而石花洞溶洞群就产生于该岩层之中的中奥陶统马家沟组石灰岩内。该岩层性脆，质地纯净，在富含二氧化碳的酸性地下水于岩层内穿流过程中，始终进行着一系列化学反应，发生着剧烈的溶蚀作用，即酸性水与石灰岩相互作用，形成可溶性重碳酸钙而被地下水携带流走。这样，强烈的溶蚀作用沿着石灰岩的层理、裂隙和断裂带等薄弱带进行，使石灰岩遭到破坏。经过漫长的地质年代，便形成了规模宏大的奇穴异洞，地学上称之为岩溶溶洞，是岩溶地貌的一种。可见，可溶性碳酸盐岩（如石灰岩等）和流动的酸性地下水（含二氧化碳的水）是形成溶洞的必要条件。而石花洞的六层巨型溶洞就是在此条件下，在漫长的岁月里，地壳不断上升，于不同阶段，经过溶蚀作用形成的。经研究证明，该溶洞群形成于距今约7.000万年。另一方面，岩溶作用不仅破坏岩石形成溶洞，而且在洞穴中也进行着沉淀堆积作用，当富含重碳酸钙的地下水顺着洞顶裂隙渗出时，由于温度、压力的变化，即温度的增高、压力减小，又使其分解为碳酸钙、二氧化碳和水。又由于蒸发的缘故，使溶液达到过饱和状态，又重新沉淀出碳酸钙，这就是我们在石花洞中所观察到的各种不同类型的石笋和石钟乳。沉淀于洞底的为石笋，洞顶则形成悬垂倒挂的石钟乳，上下连接则成石柱。有的中间呈空心状或同心圆状，称鹅管石。在洞壁则形成各种石

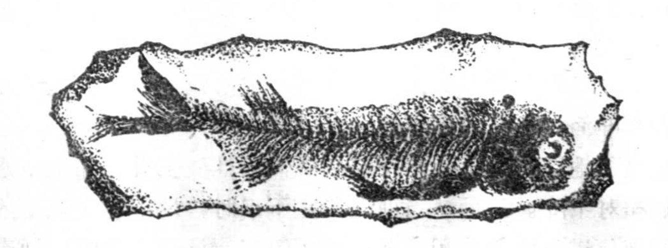
幔、石帘、石花和石瀑布等。这就是大自然“雕塑”石花洞的一般过程。

（四）溶洞多层　地壳抬升

石花洞由多层溶洞组成，好象一座“地下楼房”，这种多层结构的溶洞又是怎样形成的呢？

原来，顶层形成最早。当时，该溶洞层就相当地下水位的水准面，在这里进行着剧烈的溶蚀作用。当其形成以后，出现了地壳上升运动，使该层溶洞随地壳上升，而地下水位则相对下降。其后，当地壳稳定下来时，地下水又在新的岩层部位进行溶蚀作用，便形成了第二层溶洞。这样，地壳多次阶段性上升，便形成了多层洞穴。可见，石花洞群中六层不同高度溶洞的存在，标志着这一地区至少发生过六次间歇性上升。现在，地下水可能仍在溶蚀着最低层洞穴。这对研究北京西山地区的地壳演化历史，具有重要的科学意义。

八、白垩盆地大灰厂



北京西山大灰厂一坨里一带位于丰台区与房山区的边缘地带，为北京地区独一无二的白垩系沉积盆地。这里在自距今1.35亿年至7千万年间长期沉积的白垩纪地层内，虽然尚未发现众所周知的恐龙化石，但有着它自己的特点。

大灰厂盆地，因为发育典型的火山一沉积地层，产典型的热河动物群化石，以及有较久的研究历史而闻名于地学界。

大灰厂盆地有鱼类、叶肢介、介形类、昆虫、双壳类、腹足类等动物化石及植物与孢粉化石等。其中鱼化石十分丰富，且保存完好。

大灰厂盆地岩石典型。明显地记录了火山环境、河流环境及湖泊环境。加上化石与沉积构造特征，我们可以恢复整个盆地发生、发展的演化历程。

（一）各组地层　不同分布

从地貌上看，大灰厂一坨里一带的白垩纪盆地，是一片

普通的丘陵山地。它背靠太行山余脉，面向华北大平原。可是这山地一丘陵一平原的地貌变化，恰好反映着由古生代一中生代、白垩纪一新生代等不同地史阶段中地层与岩石的变化。

让我们看看组成白垩系各地层组在大灰厂白垩系盆地内分布情况。

初始，盆地沿着黄庄一高丽营断裂开始下沉并形成了东狼沟组、大灰厂组及辛庄组。现在，只在盆地北部边缘出露，呈单斜岩层，向南东倾斜。

白垩纪初期的火山喷出和岩浆侵入以及间歇时期的正常沉积，形成了东狼沟组。它呈北东走向，沿断裂带分布。

大灰厂组覆盖在东狼沟组之上。也呈北东向带状分布。但深部揭露的钻孔资料表明，当时的湖盆很大。在南坊、小马村及良乡东等地的钻孔中，都曾见到大灰厂组黑色页岩及其化石。

辛庄组在大灰厂组之上。可惜它的上、下部地层均被断层破坏、层序不清，面积也不大。

从坨里组至夏庄组的分布则一反常态。总体上在整个盆地的西南部和中部分布。岩层倾向以北东为主，有若干背斜、向斜等次级小型平缓构造出现。

坨里组分布在坨里一公主坟一带，组成一个背斜。坨里组下部出露不全，钻孔岩心可视其面貌。

芦尚坟组在坨里组之上，面积较广，于辛开口、石梯、崇青水库及小马村一线呈环带状分布。由它组成北洛平一上万向斜及大平地向斜。前者规模大，致使整个盆地南、北两部以该向斜为界，组成南、北两翼（两翼地层不完全对称，被断层所破坏）。

晚期夏庄组，只发育于整个盆地之中心部位，即朝阳山、刘太庄、夏庄及大富庄等地。其岩性易风化、松散，地形平缓。

（二）层层岩石　卷卷长书

盆地内沉积地层总厚近3000米。依生物化石演化、岩石特征及其他特点，我们划分成群、组、段等各级别的地层单位，以利于研究和对比。即：

早白垩世	房山群	夏庄组（含三段）	597.0米
		芦尚坟组（含四段）	1043.4米
		坨里组（含二段）	766.4米
	丰台群	辛庄组	294.9米
		大灰厂组	112.8米
		东狼沟组	148.1米

这些地层单位的岩石和化石等，如卷卷史书、巨著，生动地记录了早白垩世的历史事实（图8-1）。

东狼沟组　以紫灰色等火山集块岩、火山角砾岩及凝灰岩为主，夹沉积岩。含小型软体动物、介形类及鱼类化石。

大灰厂组　黄色及黑色页岩，上部有砾岩、含砾砂岩等。含典型热河动物群分子及介形、孢粉等化石。

辛庄组　以紫红色砾岩与岩屑砂岩呈韵律层。未见化石。

坨里组　黄褐、紫灰色砾岩夹岩屑砂岩。层理不稳定。含双壳类、腹足类、介形虫等动物化石及少量植物化石。

芦尚坟组　杂色砾岩，砂岩及泥岩。一、三段为紫红色；二，四段为杂色。含有丰富的植物、昆虫化石。

夏庄组　杂色薄层页岩、泥岩及砂岩夹泥灰岩及石膏。含双壳类、腹足类、叶肢介、介形虫等动物化石及原始被子植物与孢粉化石。

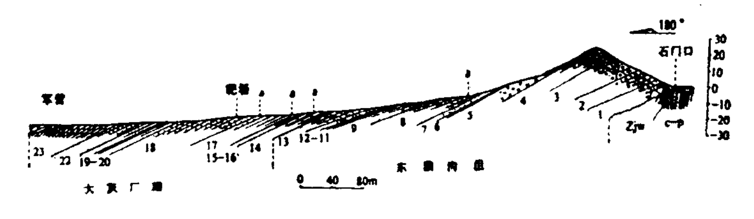


图 8-1　大灰厂西东狼沟组一大灰厂组剖面图

（三）“热河动物”　丰富多彩

热河动物群含三种主要化石，即三尾拟蜉蝣、东方叶肢介和戴氏狼鳍鱼，在考察大灰厂剖面时很容易采集到。现将三种化石描述如下，以利于观察、研究。

1．三尾拟蜉蝣

属节肢动物门，昆虫纲。幼虫头大，复眼明显。胸部宽大，具幼翅或无。有三对附肢，腹部小节带鳃叶，尾节有三支长尾丝。中尾丝及侧尾丝内部，具纤毛。成虫前翅呈三角形，后翅小，也呈三角形。翅脉极发育，多次分枝，横脉密集。

2．东方叶肢介

属节肢动物门，甲壳纲。具左右两瓣。外壳几丁质，呈斜卵形或半圆形等。一般1—3厘米。石化后为黑色碳质、红色铁质或灰白色钙质等不同成分。两壳大小及壳形相似，背缘平直或稍曲。壳顶位于前方，分左右瓣，壳面有生长线、生长带。生长带上又有线脊及网等壳饰。

3．戴氏狼鳍鱼

属硬骨鱼纲、真骨鱼类。体小至中等。长纺锤形，椎体为脊索洞穿。上下颌骨均有小而尖的牙齿。背鳍与臀鳍相

对，尾正形。最末尾椎骨向上扬。鳞片细小，圆形(题图)。

热河动物群所含化石，除三尾拟蜉蝣、东方叶肢介及狼鳍鱼外，还有许多特定的淡水双壳类、腹足类、介形虫、叶肢介、爬行类及哺乳类等动物化石。此外还有植物、孢粉、轮藻等植物化石。

热河动物群在我国的东北、华北、西北、江浙，以及蒙古、苏联的亚洲部分都有分布。关于所以有如此广泛的分布，我国的一些古生物学家正以“生物迁移学说”作深入探讨。

关于热河动物群的时代，有晚侏罗世、早白垩世及晚侏罗世—早白垩世三种意见。我们在此采用的是早白垩世观点。

（四）河湖更替　几度荣枯

上面我们谈了白垩系的岩石、化石和各组地层分布。如果要恢复和了解当时的环境和气候等特征，则需进行更全面、细致的调查和分析。其方法，是以“现实主义原理”为原则，从现代的事物特征入手，找出规律，再去分析、判断地史时期的现象。

白垩纪初期，大灰厂盆地沿黄庄—高丽营断裂带下降开始形成，接受沉积，并伴有火山岩喷发及岩浆溢出。局部水体内有动物出现。表明东狼沟组时期为远火山口喷发—局部水流环境。

大灰厂期时形成的成熟度高的砾、砂岩、泥岩、水平层理的黑色页岩及鱼类等动物化石，说明盆地下降、水体扩大，即有河流—湖泊形成。后期又有砂、砾岩出现，又回到河流环境。

以紫色砂岩与砾岩呈韵律特征出现的辛庄组，砾岩层呈透镜状，砾石呈叠瓦状排列，砂岩带状分布，板状交错层，大致为河床或边滩环境。据测定，古水流方向295°，大体由东向西流。

坨里期有成分复杂、泥质胶结，砾石分选性、磨圆度差，有叠瓦状排列以及岩层不稳定等特点，推测为山前快速堆积—河床滞留带环境。古水流方向为176°30′，河水由北向南流。

芦尚坟期情况复杂。由盆地西部的辛开口经土洞，到盆地中心的崇青水库，在走向上分布着三种不同岩石：西部砾岩巨厚、砾石巨大，杂乱堆积，为山前快速堆积；中部砾岩成层较好，砾石磨圆度、分选性较佳，叠瓦状排列，有泥炭及植物化石，为河床滞留带产物；东部砾岩层减少，砾石分选性、磨圆度极佳，泥岩、页岩夹层增多，昆虫等化石丰富，为河床滞留带或局部湖沼环境。古水流为89°。综上所述，由西而东可概括为由扇根—扇中—扇端的典型洪积扇沉积。

夏庄组以砂、页、泥岩为主夹泥灰岩及膏岩，水平纹理，小波纹层理及丰富的腹足类、叶肢介、介形虫等化石，反映出河流、湖泊环境。

此外，据岩石颜色，石膏等蒸发岩的出现，以及喜冷、喜温等孢粉化石分析等，可以推测，古气候有多次波动或变化。

总之，大灰厂白垩纪盆地大体上曾有两次湖泊环境出现，其前后为河流环境或局部山口洪积环境。自然界中神秘的沧海桑田之变，在这里又一次得到证明。

九、戒台香路察褶皱



大灰厂地区除西南部有著名的白垩系盆地外，其北侧大灰厂—石佛的八宝山断裂带也十分著名。这里露头良好，褶皱复杂，为地质构造调查的理想场地。

考察八宝山断裂带，可以在八宝山—大灰厂等地的断裂带走向上，即北东方向；也可在横跨断裂带的北西方向上。这里，我们主要介绍大灰厂北部的褶皱构造，探讨与揭示这典型地段的构造奥秘（图9-1）。

（一）断裂考察　得天独厚

八宝山断裂带属太行山前断裂的北延部分，整体作北东向延伸。太行山山前断裂，为不断上升的太行山与不断下沉的华北大平原的构造地质界线。它在构造地质学理论上与现代经济学上均有重要意义。八宝山断裂带又由两条断裂组成，西北侧临近山区的一条称八宝山—南大寨断裂，东南侧的一条称黄庄—高丽营断裂。

大灰厂北部的八宝山断裂恰在山麓通过，成为低山和丘陵的天然分界。在这里可以见到一系列巨大的白云岩岩块。

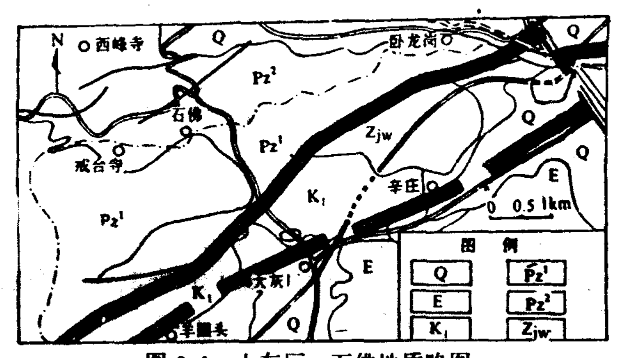


图 9-1　大灰厂一石佛地质略图

Q第四系，E第三系，K_1下白垩统，P_z^{1-2}上下古生界　Zjn雾迷山组

这些白云岩厚度不大，走向上延伸却很远，岩石十分破碎，显示曾经受到过强烈挤压。它们就是断层角砾岩。

角砾岩的西北，出露岩层为石炭一二叠系的砂页岩，岩层发生强烈的褶皱，并具有变质现象。角砾岩南侧，白云岩之上则为白垩系底部火山岩系地层。

这些白云岩岩块，属于中元古界雾迷山组。这种古老的白云岩本来是深埋在地下的岩层，而今却覆盖在上部古生界的石炭一二叠纪地层之上，地层断距达千米以上，可见八宝山断裂的规模是何等巨大。

在大灰厂村北的丘陵区，八宝山断裂仍有迹象可寻，即在山地的鞍部，有陡坎等特殊地形。大灰厂村林业队队部西面不远，见有一呈弧形延伸的陡坎。陡坎由白云质灰岩组成，高数米，面积数十平方米，陡坎处擦痕广布。陡坎对面西侧为一缓坡，由二叠系灰绿色薄层千枚状砂页岩组成，由于强烈挤压，已变成黄绿色和灰绿色的断层泥。在接近地面的断层泥中，可以见到平行断面的密集的压性片理。

为监测断层的活动性，国家地震局在大灰厂村北断裂带

上设置了地震观测台。使用现代化的精密仪器，对断层的微量位移进行观察与测量。

黄庄—高丽营断裂位于八宝山断裂东南 800 米处。在大灰厂一带可见到多处露头，如北庙西300米、辛庄北500米、马家坟南200米、靶场 5 号山和 6 号山等处。从这些露头可以看出，该断层产状与前者相似，唯倾角较陡，达 70°。

此外，断裂带内充填有暗绿色的拉斑玄武岩，可以证明该断层是一条切穿地壳的深断裂。

（二）倒转等斜　褶皱复杂

从大灰厂汽车站沿山路北行两公里，沿小路登山，便可达一近南北向扩展的采石场。这里开采的奥陶系石灰岩，是烧白灰与水泥的原料。岩层灰白色，厚层状，层理不易辨别，似简单的单斜构造。但在采石场南部的 204 隧道北侧陡崖上，见有一系列不规则状的方解石脉，整体作正扇形排列。方解石矿物显然为沿张性节理充填。而张节理的整体排列方式，则是当岩层受力发生弯曲时，在褶曲岩层的顶部由引张作用造成的。原来这里的地层并非简单的单斜，而是一发生倒转了的等斜构造，地层走向的北东方向，即为倒转背斜的轴向。其北西翼即是这等斜构造的倒转翼。倒转褶皱核部特征见题图。

采石场开扩面上，有一组南东 125°方向的裂隙，近直立，锯齿状，开启性强，沿缝隙多溶蚀成浅蜂窝状，其间充填红色粘土，并夹有角砾状碎石。这些裂隙就是在褶皱形成时，平行于挤压力方向上形成的张性节理。

（三）“香肠”“窗棱” 形象有趣

在采石场东北部临近沟谷的地方，岩层遭受过强烈揉皱，构造现象十分复杂。其中最惹人眼目的是一处倒转背斜。背斜的枢纽走向北东65°，近水平，东南翼倒转，地层向北倾斜，倾角85°，其整体形象似一辆沉入深渊的装甲车。

在这一背斜的西南边缘，薄层状石灰岩的层面上有沟背相间平行排列的构造现象，石背长轴走向与地层走向一致，露头宽度约1米左右，每一石背宽约20厘米，沟槽宽约5厘米，石灰岩外侧的页岩和薄层泥灰岩在沟槽处向内凹入，形成小形楔状褶皱，就整体看，象是装甲车钢强的履带。

对“石质履带”从剖面上研究，每一石脊都在沟槽处变细甚至断开，其中多数被方解石脉所充填，象是并排串连的巨大香肠。因此，这一构造现象有石香肠构造之称。

石香肠构造是在背斜褶曲发育过程中，由于岩层受到垂直层理的挤压作用，在顺层方向上产生拉伸，当塑性较强的页岩和薄层泥灰岩发生塑性流动时，促使刚性较强的石灰岩层发生破裂，而塑性岩层本身则挤入破裂缝中形成楔入褶皱。

从采石场向东遥望，在沟谷对面的坡上，见一巨型背斜构造。背斜两翼岩层产状有明显差异，南翼产状和缓，到核部渐陡；北翼则发生倒转。背斜一翼向另一翼过渡的转折端，外形宛如一只巨大的耳朵。背斜的核部，特别是接近倒转翼，岩层陡立，形成了悬崖峭壁。

从采石场穿过沟谷到达东侧陡崖处，见一段危岩耸立、突兀嶙峋的石壁，呈北东向延伸，高10余米，长30余米，顶部岩层呈锯齿形，状若蜿蜒的龙脊，蔚为壮观，被人称为

“九龙壁”。沿壁侧小路绕行登顶，发现陡立的岩层至顶部发生了连续的弯曲，虽经破坏，仍残留着一段产状平缓的地层，据此可以恢复昔日褶曲的面貌。原来，这陡壁本身为发育在大背斜核部的次级小型背斜褶曲的一翼，褶曲枢纽向北东倾伏，倾伏角15°，这褶曲的另一翼可惜因开采石灰岩而被破坏了。

九龙壁的西北不远，发育着一个由白云岩组成小型平卧褶皱。岩层表面发育有沟背相间平行排列的构造现象，单背宽度35厘米左右，背间沟槽宽5—10厘米不等。在岩层面上宽度较大，向岩层内部做楔形收敛。其中皆被方解石脉充填。从这一构造现象与前述香肠构造极为相似，但从剖面研究，形成“背”的岩层并未破断，仅是张裂。它们是在褶曲形成时，褶曲外侧因受到拉伸作用而形成一系列纵张节理，之后由于继续受到侧向挤压，破岩层外层的软岩层楔入张节理的开口中，并将张节理间的层面改造成为圆弧型。这种构造之外形因似窗户的直立棱柱而被称为窗棱构造。根据这一段窗棱构造沟背的排列方式分析，那些褶皱地层曾发生右旋转动。

另外，在上述平卧褶皱之下，还出露有一片窗棱构造。有趣的是，在两组窗棱构造的结合部位，于半山之中横卧着一根圆筒状的石柱。石柱直径80厘米，出露长度1.7米，整体向北东35°方向倾伏，倾伏角20°，石柱表面有三组谷脊相间，反映出它是在纵向节理基础上形成的窗棱构造，谷中被方解石和石英脉所充填，以其排列形式分析，圆柱曾作左旋转动。这一石柱与平卧褶皱之间，象是一副咬合十分紧密的大小齿轮作相互转动之态，彼此珠联璧合，十分有趣。

（四）戒台香路　石刻摩崖

由大灰厂经石佛村至戒台寺的小路，昔日曾是朝拜戒台寺的香路。今天，这条香路保存尚好。路面由片石干砌而成，宽约3米，施工规整。石佛村南几株当年的“引路槐”侧立路旁，虽老茎斑剥，甚至中空，仍有勃勃生机。村东一面小山岩上，自山底至半山雕刻着十八尊佛像，其刀法古朴，形象生动，颇具神韵。被刻岩石为石炭系清水涧组的灰绿色含砾砂岩，为京郊罕见的摩崖石刻。如今，石佛雕像已被列为门头沟区重点文物保护单位。

石佛村北，山路处在两侧高山夹峙之中，因多年废置，不免荒芜。路旁有一块书“阿佛”二字巨石，疑为昔日香客所作。经观察，巨石系砂岩转石，依岩性，似属上二叠统。

至小路尽头，地形豁然开阔，有石质牌楼面北而立。牌楼造型古朴，雄浑深沉。其侧尚存一株蓊郁苍翠的古松，通过牌楼西南眺，戒台寺暗红色的围墙就在眼前了。

十、姹紫嫣红百花山



百花山又名百花坨，为北京西山群峰中一座雄伟壮丽、灿烂多姿的名山。它位于房山区与门头沟区的交界处，靠近北京的西部边界，距城区约80余公里。千百年来，它以雄浑的山势、急湍的山川、原始的森林、艳野的山花、无数的珍禽及富饶的煤炭而闻名遐迩。

百花山走向北东—南西向，其南西端已出北京市界；其北东端与髫髻山、清水尖山及妙峰山相连。以上众山，均为千米以上。百花山的菩萨顶为1990.7米，雄踞西山之巅，真有“伸手摘星辰”之势。百花山主脉，全长约30公里，宽约20公里。拒马河、永定河从它的东、西穿流而过。而大石河与清水河则源于其南、北两侧山麓。

由北京去百花山有两条路。其一，从门头沟进山，逆永定河、清水河而上，经塔河、黄塔、八亩堰至马家铺林场登山大本营（题图）。之后，沿百花山西北坡攀登，便可达峰

顶。其二，从坨里进山，逆大石河而上，经贾峪口、史家营至莲花庵。再后，从百花山东南坡攀登，亦可至菩萨顶。百花山两侧坡度甚陡，加之山石兀突，转石溜滑，欲登一步，颇费气力，总是气喘嘘嘘，大汗淋漓。暑日攀登尤难，但于林中穿行，也别具一番情趣（图10-1）。

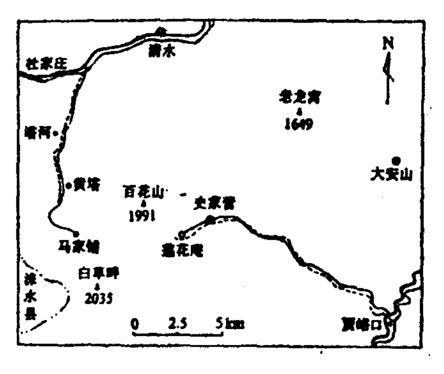


图 10-1 百花山交通位置略图

（一）风调雨顺 百花争艳

肥沃的火山岩风化土，丰富的地形雨，明显的垂直分带气候，大面积的阴坡潮湿地形，以及相对稀少的人烟等，为百花山植被的繁茂创造了良好的条件。

百花山上保留着较大面积的原始森林，由乔木、灌木丛及百花、野草构成立体植被：松、柏、杨、槐蔽天盖日；藤、萝、枝、条网络空间；花、草、菌、苔漫山遍野。

百花山的野生花卉姹紫嫣红，名副其实。明代刘侗、于奕正叹道："百花者，红紫翠黄，不可凡数，不可状喻，不可名品，即一色中，瓣萼附异，不可概之"。早春，山桃、山杏、芫季花、野樱花等争先开放，娇艳喜人。夏初之后，丁香花飘香，沁人肺腑；并有月季花、野玫瑰、花椒花以及满山遍野的荆条花，争奇斗妍。有的地方还能见到紫色的姜刺腊，黄色的金莲花，蓝色的大吕略花等多种多样的野花夹杂

其间。而前人所说“艳光而幻质”的“天雨曼陀罗花、天雨曼殊沙花等天花”，乃不知今为何物了。深秋以后，黄栌红叶争辉，野菊七色吐艳，在瑟瑟西风中，独显斗霜、傲雪之气魄。

百花山麓，则由果树林一统天下。有桃、李、杏、梨、红果、沙果、海棠及核桃等果树覆盖沟沟、岗岗。这里的地形高度与人类的经济活动，构成一个新的生态环境。

（二）熔岩集块　顽石危崖

我国体育界有一句“人生能有几回搏”的豪言壮语。它激励着一代代体育健儿们去披荆斩棘，创立功勋。而跨越百花山的旅游，也有那种“搏”的味道，需要“搏”的精神。

攀登与跨越百花山的难度，是与它的主体由火山熔岩（岩浆冷却而成）和喷出岩（包括火山弹、火山角砾与火山灰等）构成有关。这种岩石、异常坚硬，不易风化，外表看上去嶙峋、峥嵘，常常构成巨大的峭壁、悬崖。风化碎石光滑异常，不易立足，加上植被密集，“搏”的味道就更浓了。

北京西山在中生代侏罗纪，是火山喷发的活跃时期。形成的火山熔岩与火山喷出岩厚度巨大，“筑起”了由百花山向北东方向延伸的一系列高山峻岭，形成了北京西山巍峨的天然屏障。下面，我们就以百花山南麓为起点，以火山岩为重点，进行一次深入的登顶与跨越考察。

根据百花山南坡火山岩特征，可以划分几个大的喷发阶段（或称喷发旋回）。

第一阶段，火山猛烈爆发，形成火山集块岩、火山角砾岩堆积，压在或不整合在九龙山组地层之上，这些岩石出露在百花山南坡。其间伴有岩浆溢出，形成安山岩及少量辉绿岩。第二阶段开始，火山爆发更猛烈，形成火山集块、火山

角砾及火山弹的巨厚堆积，后期形成安山熔岩、角砾熔岩及凝灰熔岩等。这一阶段岩石，分布于百花山南山腰及其主峰。其岩石类型最复杂，厚度最大，持续时间最长，为最大喷发旋回。第三阶段，火山喷发与熔岩溢出相伴而生，形成两种岩石互层出现，为火山活动末期衰退的现象。此阶段之岩石出现在百花山西坡。

百花山西黄安坨一带为古火山口，从火山颈相与围岩的性质、火山口构造及盆状地貌特征等可以得出这个结论。

抚今追昔，侏罗纪时的百花山曾是多么壮观的火山胜地。

下面介绍几种火山岩，供游人登山时对照辨认。

1．安山质集块岩、安山质火山角砾岩（火山喷出岩）

紫红色或灰绿色，呈角砾状，角砾成分以安山岩为主，棱角明显，呈混杂堆集状。凝灰质胶结。坚硬异常、不易风化。

2．安山岩（火山熔岩）

紫色为多，常见长石斑晶，色白、呈板状，偶见聚片双晶。基质矿物不明或见长石等微晶。有时含气孔和杏仁状构造。

3．玄武岩（火山喷出岩）

绿黑色。斑状结构，基质为玄武结构，斑晶为长石、透辉石等。此种岩石在百花山南坡有少量出现。

4．安山质凝灰岩（火山喷出岩）

紫灰或灰绿色。凝灰结构，含角砾，岩屑以安山岩为主，晶屑为长石、辉石、角闪石及磁铁矿等。火山灰胶结。

此外，百花山下，有比火山岩更老的侏罗纪地层。它们组成百花山向斜两翼，并蕴藏有丰富的煤藏，称门头沟煤

系。它们是西山著名的史家营、大安山及斋堂等煤矿的主要开采对象。

（三）火山胜地　天下奇观

火山喷发为地球上最惊天动地、气吞山河的自然景观之一。当蕴藏于地球内部，储有巨大能量的熔融岩浆沿着某种通道上升，一旦冲破地壳的巨大压力与阻力时，就会喷溢而出，火光冲天，烟雾蒸腾，形成火山奇观。

公元79年，意大利维苏威火山突然喷发。一股浓烟升起，继而抛出了火山碎屑物、火山渣、浮石和火山灰，来势凶猛，覆盖面积极大。火山喷发的大量水蒸气遇冷凝结后，变成滂沱大雨，继而形成山洪、泥石流，向数公里外的庞贝城汹涌流去，旋即把它吞噬，一场城毁人亡的悲剧发生了。连续八个昼夜的火山喷发，把古城掩埋在厚达6米的火山灰之下。

70年代末，日本伊豆岛三原火山随着一声惊天巨响，再度爆发。刹那间地动山摇，火光冲天，蘑菇状的烟云滚滚升腾，成串的红黑变换的火球凌空飞溅，强大的气浪卷起暴雨般的砂石，炽热的岩浆由山顶顺势奔流而下，直逼四周村寨，大有颠倒天地，吞噬万物之势。此时的三原火山口，已成长达五六百米的直线裂缝，而喷出的烟柱达1万米之高，火山弹抛入2000米的高空。同时，还伴有频繁的地震发生。

让人们记忆犹新的另一次火山活动，是1980年3月27日开始的美国圣海伦斯火山喷发。喷出的火山灰和熔岩有10亿立方米，释放的能量相当于500颗美国投在日本广岛上的原子弹的能量。至第二年4月10日喷发为止，有390平方公里的森林被扫荡殆尽，火山灰沉积厚度达数百米。大量的火山喷

出物堵塞了河流，冲垮了桥梁，毁坏了良田。喷出的气体、灰尘与烟云，进入同温层，降落后又造成大面积污染。

“百花山火山”喷发时的情景，因年代久远，不可观察了。但对照今日世界的活火山，根据火山遗迹，可以推论当时的盛况。说不定这里的火山喷发景象比维苏威火山及圣海伦斯火山的喷发更为壮观呢！

（四）众香胜界　千古神话

名山、怪石、花海、古刹，构成百花山绝妙的旅游资源。古人有游百花山诗曰：“盘盘疲不觉，独取最高幽。转得林光润，时因花气留。石桥无故树，山径入新秋。但踏岚光去，千峰涌未休”。实为一首赞美百花山的抒情与写景佳作。

据明代刘侗等游记记载，百花山上名胜古迹曾经无数。诸如玄女庙、法幢庵、妙庵、千佛山、观音山、菩提树、仙人桥、望海石、鹤子桥、千佛岩、文殊阁、菩萨顶、龙王庙、大士殿、白水庵以及瑞云寺等。遥想当时，古代游人或香客们一路攀登，野香扑鼻，千峰矗立，处处清幽，吟诗拜佛，犹如世外桃源。

时至今日，因为年代久远，除自然景观外，寺庙大多无存。其中菩萨顶尚有数间破庙残存，“三峰累石”已无踪影，只见一片碎砖、乱瓦。古碑已成残段，字迹模糊，庙史已无法考察。寺院南侧，今有气象站平房数间，科学工作者日夜追踪风云变幻，确有一些时代感。然而，峰顶风光尚存，尤其在盛夏，风声、雨声，云海、花海，远山、近景，日出、晚霞……气象万千。

另一处为瑞云观（古称瑞云寺），传说为唐代时李克用

建亭旧址，俗称百家寺。庙建有上、下两院。上院建筑在一个巨大而陡峭的石崖之上，数十间殿阁尚存。由此可见昔日香火之盛。尤其称奇有趣的是，石崖下的石堂之前，撒满了由砾岩风化而成的碎石，被香客们当作“圣米”供奉。“圣米石塘”一说流传于世，顶礼膜拜者不计其数。石塘附近，山谷间尚有一座悬空的石桥，下临万丈深渊，惊险万分。游人需扶铁链单身而过，别有一番风味。下院距上院较远。院舍俨然，已为中学所占，舍内仍见彩壁画栋。院前有古松数棵，根深叶茂，有百年以上历史。据碑文记载，此院曾多次修茸。

据记载，在明代，瑞云观摩诃祖师煮“石铛”，“非石非铁，莹如漆光”。明宣宗朱瞻基曾取回宫中观看，并送“龙袱”归寺。这里还流传着摩诃祖师摔龙的故事：传说有龙逃跑，摩诃祖师奋力追捕后，摔在石头上。据说今天还可见石头上摔龙的痕迹。

Ⅱ. 门头沟—海淀—石景山旅游区

十一、皇家园林颐和园



颐和园位于名园荟萃的北京西郊风景区，距城区15公里，是一座风光绮丽的古典园林。该园继承了我国园林的优秀传统，体现了我国园林的独特风格，堪称我国古典造园艺术的典范（图11-1）。

这座皇家园林的前身叫清漪园（1750—1888年），在明代好山园的基础上建成，原是清朝的皇家花园和避暑行宫。可惜咸丰10年（1860年），英法联军将园中珍宝抢劫一空，又纵火焚烧，全园化为灰烬。光绪11年（1885年），慈禧挪用建设海军的巨款，重修此园，并改名为颐和园。光绪26年（1900年），八国联军侵入北京，再次彻底抢掠和焚毁全园。翌年，再度重修，曾长期作为慈禧的行宫。颐和园不仅以绚丽的风景和名胜古迹吸引游人，园中湖山秀石还包含着极富情趣的地学奥秘。

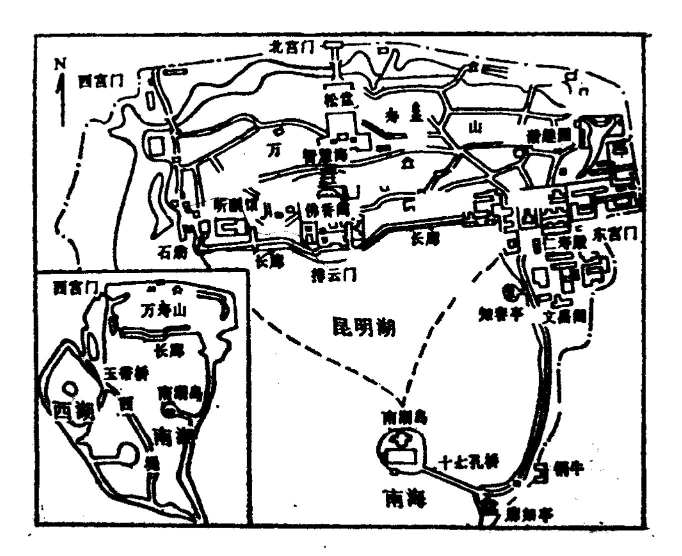


图 11-1 颐和园景点示意图

（一）风景荟萃 稀世名园

颐和园由昆明湖、万寿山及其殿堂亭阁建筑群所组成，占地约2867平方米。其中湖面占全园面积的3/4，包括昆明湖（也称前湖）和后湖。前者位于山前，由东部的主湖（也称大湖）和西部的西湖、养水湖组成；后者位于山后，由一系列串珠状湖面组成，西端为团城湖，东端为谐趣湖。万寿山是一座土石山，呈近东西向，主峰居中，高58.6米，山岩突兀，秀石满坡，苍松翠柏，鲜花烂漫。殿堂建筑4000余间，面积达70000余平方米，全园观赏景点达70余处。

作为清朝行宫，全园可分为政治活动区、生活居住区和风景游览区三部分。东宫门以内，以仁寿堂为主体，是慈禧、

光绪住园时处理朝政、会见大臣和使节的地方；以乐寿堂、玉澜堂和宜芸馆三座大型四合院为主体，是慈禧、光绪等避暑休养和寻欢作乐之所；万寿山、昆明湖、后湖等风景区，则是慈禧、光绪和群臣等游览之地。

全园构思精细，布局巧妙，将青山、绿水、建筑三者有机地组合成一幅绚丽多彩的动人画面。从山麓下的"云辉玉宇"坊，经排云门、二宫门、排云殿、德辉殿、佛香阁，直至峰顶智慧海，这是沿全园主轴线的主体建筑群。它们重重叠叠，殿阁飞金，琉璃放彩，甚为壮观。长廊依湖滨蜿蜒，犹如一条巨龙。昆明湖水域广阔，景色绮丽。西堤一线纵贯南北，十七孔桥、玉带桥在烟波浩渺中隐约可见，美丽的南湖岛仿佛在碧波中扬帆远航。

沿山顶还有景福阁、画中游、转轮藏和益寿堂等建筑物掩映于绿村丛中。后山后湖则是另一派江南风光。高处，汉藏风格结合的寺庙建筑群掩映于松柏密林中；低处，苏州河蜿蜒，湖溪连珠，拱桥横跨，古苏州买卖街遗址尚依稀可见。

（二）琼楼玉宇　巧夺天工

佛香阁（题图）居于全园中心，高41米，自下而上有台阶114级，是一座八面三层四重檐的古典建筑，背山面水，雄伟壮观。其东侧有"万寿山昆明湖"碑，为乾隆御笔，记有扩湖叠山之况；西侧有宝云阁，俗称铜亭或铜殿，座落在坚固的汉白玉须弥座之上。全亭一体，均为黄铜，重202吨，构件中的花纹是用中国传统的拔蜡法铸造，居国内铜亭之冠。该亭造于乾隆年间，是帝后诏喇嘛念经之所，为国内外闻名的稀世珍品。其下为排云殿，是全园的一座主殿，专供慈禧生日庆典之用，每年的10月初，其场面宏大，热闹非常。

长廊　逦逦于湖山之间，东起邀月门，穿过排云门，西至石丈亭，共273间和2个临水舫轩，包括留佳、寄澜、秋水和清遥四个八角彩亭。全长728米，犹如一条连接山前建筑群的彩带，是我国最长的画廊。漫步廊中，见雕梁画柱，幅幅图画，色彩斑斓。画面有湖光山色，亭台楼阁，奇花异草，龙鱼鸟兽。但最令人驻足与赞叹的还是那些构图生动，形象逼真的人物故事画。

石舫　又名清晏舫，长36米，是园内唯一的西洋风格建筑，为帝王皇后饮茶、纳凉和赏景之所。此舫建于乾隆20年（1756年），由整块大理石雕琢而成。

十七孔桥　该桥犹如一道长虹飞架湖上，将南湖岛与东岸的廊如亭遥相连接。桥长100米，宽8米，有卷洞十七孔。于1750年仿著名的芦沟桥建成，桥体为汉白玉，两侧桥栏望柱上雕有石狮544只（图11-2）。南湖岛又称蓬莱岛，孤兀于碧波之上，是清代帝后们赏月和观看水兵表演的地方。岛上有龙王庙、涵虚堂、月波楼、鉴远堂和云香阁等名胜，是园内南部湖中的重要风景点，设有游艇码头。八方亭耸立于东岸桥头，桥头还有一只镀金铜牛，昂首坐卧，目光炯炯。据说，这是乾隆给皇太后祝寿时为镇水患而造，称镇湖神牛，其上刻有篆文“铜牛铭”，十分清晰。昆明湖西，玉带桥高纵俊美，形若玉带，是西堤六桥中最大的拱桥。

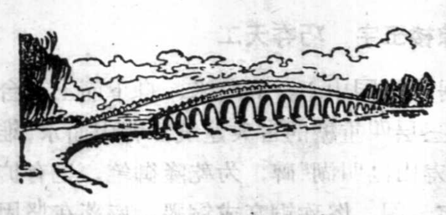


图 11-2　颐和园十七孔桥

谐趣园　位于园东北隅后湖东端，原名惠山园，是光绪

仿无锡惠山的寄畅园所建，于光绪19年改称今名。该园小巧玲珑，结构精巧，四时成景，妙趣横生。园内，中央碧水一池，13座楼台亭榭四周环绕，其间游廊、玉桥连接，颇为清雅幽静，是一个具有“八趣”而自成一格的园中之园。

（三）奇岩林立　秀石满园

奇岩秀石是颐和园风景的重要组成部分。设岩置石构思巧妙，独具匠心，喻人、喻物、仿舟、造桥，丰富多彩，形象逼真。园内人工山石可划分台石、假山石和基石三大类。前两者为装饰石景，后者为建筑用石。它们都属外来山石。而组成万寿山主体的山石则为原生岩石，包括石英砂岩和粉砂岩两种。

1．台石

为专供观赏的一种造型石景，全园共有20余座。

威武双狮和五龙镇宝　走进东宫内，可见两座台石，左右对称，矗立于仁寿门前，高约3米，色青灰，颇似两只雄狮。跨入仁寿门，迎面又一座巨型台石，高7米，宽2米，形似巨龙。两侧，还矗立着四座台石，高约4米，造型各异。这五座台石拔地而起，威武高峻，因立于仁寿殿宝座之前，故统称“五龙镇宝”。

这些造型奇特的宝石均为典型的石灰岩。岩石表面布满各种别致的条带、孔洞、裂纹、石纹和角砾等构造。

石熊对嬉（或称子母石）　在玉澜堂院门外有一对守门台石，高约2米，犹如一对顽皮的石熊相对嬉戏。那种憨态可掬的神情，不知招引了多少游人的抚摸，现已闪闪发光。其实，这是两块普通岩石。左守门石是钟乳石，右守门石是一块角砾状灰岩。

青芝岫　是一块横卧于乐寿堂庭院中的巨型台石，长10米，宽3米，高5米，重20余吨，色泽清润，形似灵芝。据考，明太仆米万钟多才多艺，爱石如癖。他在房山县深山中见此石，如获至宝，采用掘井泼水结冰的方法搬运此石，欲将其移至勺园（现北京大学内）陈列。但运至良乡时家产耗尽，无奈弃石路旁。故该石又有"败家石"之称。后来，乾隆去西陵祭祖回程中遇此奇异巨石，甚为喜悦，便旨命群臣武将停轿下马，烧香拜石，并限期将其运至清漪园。

该石也是一块石灰岩，层理清楚，具泥质纹带，称纹带灰岩。其上发育两组裂隙及较多孔洞。

这里值得提出，在东寿堂内墙壁上所悬挂的四块"画石"，东边一块叫金蝉玉女，似武夷山中金蝉、玉女二峰的缩景；西边一块叫匡庐悬瀑，再现了庐山石门山瀑布雄姿。它们图案清晰，形象逼真，酷似能工巧匠所制。其实，它们均为蛇纹石大理岩，完全是大自然的杰作，可谓山石一绝，园中瑰宝。

十二生肖石　在昆明湖北岸，排云门前，矗立着12座台石，左右对称，两排分列。这是造园者煞用匠心，依照中国广为流传的12属相所精选和设置的一组台石。

老丈石　在长廊西端北侧的庭院中，是一块十分珍贵的南太湖石，高约4米，色浅灰，情态犹如龙钟老丈。

2．假山石

叠石砌山是颐和园的重要衬景。园内假山数十处，巧妙地点缀于殿堂之间，添景增色，十分和谐。

宜芸假山　这是耸立于宜芸门前的一座大型假山。它林峰错落，溶洞相连，将人工美与自然美巧妙地融于一体，衬托于红墙绿瓦之中，秀丽而壮观。假山由具溶洞结构的角砾状灰岩组成。

谐趣园假山　该园四周依地势砌石为山，形成假山环湖延绵之状，园内两座独立的假山耸立于湖桥亭榭之间。南侧假山上的白熊石呈站立作揖之状，十分逗趣。这些山石全由角砾状灰岩和钙质角砾岩组成。

“小有趣”假山群　在含新亭周围有十几处假山和七块剑状巨岩。前者由具溶蚀孔洞的灰岩组成；后者为灰色板岩，修长高大，直向青天，称板状石林。

佛香阁假山群　这是全园规模最大的假山群，依山势展布于佛香阁东西两侧，群峦叠峰雄伟神奇。内设暗洞石道，迂回曲折。假山群由石灰岩、砂岩、砾岩、花岗岩、泥质岩、辉绿岩及片麻岩砌成。

智慧海假山群　这是全园位置最高的假山群，位于智慧海北侧。此处依山叠石，顺势造景，高耸山巅。

3．基石（含构石和砌石）

这是全园的各种建筑用石，包括殿堂亭阁的基石，桥舫栏柱的构石，以及岸边的砌石等。种类主要为花岗岩、大理岩和石灰岩。其中基石主要为花岗岩和石灰岩，如佛香阁、五方阁等的台基由肉红色正长花岗岩砌成，仁寿殿、排云殿等的基石则由石灰岩条石砌成；构石主要为各种大理石，多数为质纯洁净的汉白玉，如石舫、十七孔桥、玉带桥及台石底座、栏杆等。而砌岸、垒壁、铺路等的砌石多种多样，几乎包括了园内所有岩石种类。

（四）湖山秀美　溯源追根

昆明湖和万寿山的由来有自然和人工两种不同的成因观点。

在辽金时代，万寿山是西山山前的一座小荒山，昆明湖

则是山脚下的一个小泊（即瓮山泊）。金海陵王（1153年）便在此建金山行宫，称为金山。后来，金章宗（1190年）又开渠引玉泉之水，扩大泊面，称泊为金海，称渠为金水河，统称金水院。元（1277年）又改金山为瓮山。

明弘治（1494年）在山上建园静寺（现排云殿址），在湖滨建行宫别墅，将湖称为西湖，明宣宋又在玉泉山下建望湖亭，以观西湖美景。

清乾隆15年（1750年），他为庆祝母后60大寿，大兴土木，扩湖修山建园，将瓮山改为万寿山，金海改称昆明湖，喻母后为“福山寿海”，并改好山园为清漪园。慈禧（1888年）又改称为颐和园。

昆明湖和万寿山的形成及演变历史远比上述考证久远，至少能追溯到2亿多年前的晚二叠世。当时，西山已从海陆交替的振荡状态上升为陆，地势比较平坦，内陆湖泊发育，气候干燥炎热，沉积了构成山体的红庙岭组砂岩。该套岩层走向北东东，倾向北北西，波痕发育，裸露山脊，是真山的佐证，说明万寿山不是人工假山。在距今1.8—1亿年的燕山运动过程中，西山又经历了翻天覆地的巨大变化，火山喷发，盆地抬升，崛起为山。从此，奠定了西山层峦叠嶂的基本地貌格架。本来，万寿山与玉泉山、香山等一脉相连，是西山伸入北京小平原的最东端，均为西山的组成部分。但是，在后来地壳变动过程中，由于八宝山断裂的出现、剧烈活动及强烈的侵蚀作用，将万寿山与其他山分开，逐渐形成平原腹地的一座小孤山。

十二、奇石秀湖话香山



香山公园位于北京小西山东部的边缘，背靠巍峨的香峪大梁，面向开阔的北京小平原，处于从山区向平原过渡的优越地理位置。公园内树木茂密，古木参天，奇石耸立，小溪流淌，亭台楼榭错落有序，一年四季景色斑斓。

山势险奇，清泉溪流，金秋红叶及西山霁雪为香山风景的四大特色（图12-1）。

（一）华泉翠湖　山水迷离

蜿蜒流淌的清溪，星罗密布的泉池，是香山景色的重要组成部分。香山公园有南北两个水系：梦感泉、玉乳泉、玉华泉和双清泉，静翠湖、玉乳池、知乐濠、半月池及其串连的清溪属于香山南水系；而见心泉、眼镜湖及其连接的溪流属于香山北水系。

双清泉及双清别墅是香山二十八景之一。这所具有南方园林特色的秀丽庭院，座落在红叶林山蛤蟆峰北麓的平台上，南面青山环抱，四周松柏葱郁。院内有一小湖，东西长



图 12-1 香山景点示意图

25米，南北宽20米，呈“8”字型。湖水如镜，清澈见底。湖北岸六角亭悬伸湖中，造型十分别致；湖西岸开阔平坦，林荫茂密，高大的白果树耸立挺拔，树下置有青石桌凳，供游人休息。西面以峭壁作屏障，其上诸多文人墨刻，乾隆御笔“双清”二字尤为显著。峭壁由灰色凝灰质砂岩、页岩组成，片理发育，构成峭壁平面，为墨刻提供了理想位置。其上高峰处有一巨石，形似蛤蟆。湖西南角陡崖下有两股清泉从岩缝中淙淙涌出，这就是闻名的双清泉。

玉乳泉　穿过九曲十八盘松柏夹道，下至山谷，跨过玲珑的拱桥和溪流，在谷中平台上便见碧水一池，即玉乳池。池水是从池旁岩崖下石缝中的涌泉引流而来。泉水甘甜，淙淙渗流，不干不溢。

玉华泉　玉华岫原是一座古庙，地处全园中心，现称玉

华山庄。这里有轩台亭阁、山崖泉洞，是观赏香山红叶的最佳处之一。

半月池　走进东宫门，穿过红漆彩釉牌坊，即见一半圆形水池，玲珑的拱桥纵跨其上，这就是昔日红鲫成群的金鱼池，也叫半月池。池西侧筑一假山，峭壁陡立，高约5米。一道从双清泉引来的泉水直落而下，非常壮观，称小水帘洞。

静翠湖　跨过半月池，沿香山饭店东侧的林荫道上行约50米，豁然开朗，一湖碧水映入眼睑。湖呈不规则圆形，南北长约30米，东西宽近25米。这里是一个开阔的山间盆地，东南面青山环绕，葱郁的松柏、垂柳围湖而立，高大的白果树点缀其间。

那么这些泉湖溪流是怎么形成的呢？原来，香山南水系地区的山石是由距今1.7亿年前的下侏罗统地层组成，包括含砾砂岩、粉砂岩、页岩和辉绿岩。其中具孔隙的砂岩为透水层，能饱含丰富的地下水，可构成良好的储水层；而致密的页岩和辉绿岩既不含水也不透水，构成良好的隔水层。这样，隔水层和透水层交互成层，在隔水层的保护下透水层便形成了理想的储水层。在后来的地壳变动中，岩层破裂，折断和错开，在地下静水压力作用下，储水层的地下水便沿断层涌出地表，这就是双清岩缝中泉水来源。双清至森玉笏一线的沟谷就是断层通过的地方，东宫门南面沟壑中光滑的断层面和擦痕就是断层存在的有力证据。该断层可能向东延伸至玉泉山，著名的玉泉水形成可能与此断层有关。按成因类型，这种泉叫断层泉。此外，断层附近的岩层也会受其影响，产生许多小型裂隙，其中也富含地下水，称裂隙水。在合适的部位，裂隙水可集中渗漏，沿较大裂隙涌出地表，形成常年淌流的小型泉，如玉乳泉、玉华泉就属于这种成因，称裂隙泉。

见心泉　源于见心斋。见心斋位于北部山峦的东麓，建于明嘉靖年间，是一处富有江南园林情趣的小型庭院。院中有一清池，呈不规则的葫芦状，面积约400平方米，南北池壁均嵌有吐水龙头，名曰金鱼池。昔日荷花满池，金鱼无数。池西面有轩榭三处，轩后两座假山环绕，林木苍翠，山林中隐一小亭。其它三面依墙筑有回廊，与西面轩榭连接，玲珑秀丽的钓鱼亭立于回廊中间池边。站在亭中，令人赏心悦目。西侧山崖下有一股清泉，通过池内龙头，徐徐流出，水声悦耳，这就是香山北水系的见心泉。

眼镜湖　进香山公园北门前行不远，便见拱桥下有一明湖，面积约300平方米，拱桥将湖分为两个半圆，景色别致，这就是闻名的眼镜湖。原来为两湖，均近圆形，分列土路两侧，湖水清澈，因形似一副明亮的眼镜而得名。后来，经疏浚加工，两湖合一，汇为一大湖。临湖西面有一人工峭壁飞瀑，称大水帘洞。眼镜湖水即由此补给。水帘洞的水又由见心泉引来。

北水系的形成与香山南水系基本相似。在香山公园和碧云寺之间有一条深沟，呈北西向延伸，实为一条断层。同样，由于该断层对储水层的破坏，导致地下水涌出地表，形成了香山北水系之源——见心泉。它也属于断层泉。碧云寺水泉院之泉水可能也与该断层有关。

这一带著名景点还有玉华山庄、半山亭、昭庙、琉璃塔（题图）及见心斋等。

（二）奇石耸立　断层陡崖

从香山南路登山，赏罢阆风亭，继续沿石级蜿蜒而上，便见一高大悬崖峭壁掩映于青山葱郁林间，这就是香山又一

闻名佳景——森玉笏。峭壁高40余米，前临深谷，十分险峻。这里古林参天，绿荫蔽日，历代碑刻众多，崖顶上还有一玲珑角亭——玉笏亭，是仰视香炉峰和观赏红叶的最佳处之一，游人称它为红叶亭。

所谓笏，俗称笏板，是古代群臣朝见封建皇帝时，所持的狭长手板。一般宽10厘米，长30余厘米，微前凸呈弧形，用玉、象牙或竹片制成，既可用以庶面，又可在上面记事。在当今古装戏表演中，成了文官的一种装饰物。此处峭壁上有一窄长平面，长15米，宽5米，微向前凸呈弧状，其上涂有绿色“彩釉”，镶有白色“玉带”和成串的晶莹“宝珠”，酷似一块秀美、雅致的玉笏。在壁面正中刻有乾隆御笔“森玉笏”三个大字。

那么，这珍贵的“玉笏”是如何制作的呢？其实，它完全是大自然的杰作。研究表明，峭壁岩层由早侏罗世的南大岭组玄武岩组成，是一种暗灰色的火山岩。如前所述，在后来的地壳运动中，岩层的破裂，产生断层，该崖前的深谷就是前述双清断层的西延部分。宏观上说，该巨大的岩壁就是断层陡崖。玄武岩发育两组节理。其一，倾向北东，倾角78°，为森玉笏的所在平面上最为发育；其二，倾向南东，倾角70°，发育较差。在构造变动和长期风化过程中，岩石总沿这两组节理裂开而垮落，森玉笏就是沿前组节理剥离垮落而成。所谓笏面上的玉带和宝珠，既不是巧匠雕嵌，也不是记事符号，而是一种普通的地质现象。它们全是岩浆活动的结果。一组与笏面相交的羽状节理，被后期白色方解石结晶体所充填，宽者5厘米，细者似线，呈雁行状排列，形似玉带，地学上称为方解石脉。炽热的岩浆中富含各种气体的气泡，当它在地表流动而冷凝的过程中，气体溢出，有时在岩

石中留下许多大小不等的近圆形孔洞，成群成排出现，称为气孔构造。后来，又被其它物质充填，形成各种不同颜色的实心圆核，叫杏仁构造，其成分一般为方解石、石英及氟石等。这就是嵌于笏板上的“宝珠”。

森玉笏以南是连绵起伏的红叶林山。闻名的西山红叶就集中分布在这里。深秋是观赏红叶的极好季节，也是国内外游人游览香山的鼎盛时期。高居玉笏亭眺望，漫山红遍，层林尽染，娇艳夺目，景色斑斓。唐代诗人杜牧有“霜叶红于二月花”的诗句，陈毅元帅也有诗云“西山红叶好，霜重色愈浓”。

西山红叶树是一种落叶灌木，学名黄栌。叶互生，呈卵圆形，至深秋，气候变寒，叶变红。夹杂其中的观赏植物鸡爪槭、无宝槭和色树槭等树的叶子，也同时变为不同程度的红色，成为红叶组成树种，可谓广义的西山红叶。

（三）幽洞朝阳　巨石平卧

经过森玉笏，继续沿山谷登山石前进，跨过沟谷，登上平台，可见一巨岩高卧，岩下有一山洞。洞口高2.5米，宽2米，洞口上方刻有乾隆手迹“朝阳洞”三字。该洞座落在沟谷上端左侧平台上，右上方有一玲珑方形彩亭。洞顶巨岩高5米，宽6米，可见长度10余米，另端插入山体。其岩性为灰色凝灰质砂岩，层理近于水平，片理发育，其产状倾向南西，倾角20°。左侧面系一组节理的剥落面近于直立，其上刻有乾隆诗二首，东西排列，涂以漆彩，西红东绿，诗意深奥。洞额石条有二，上面一块为灰白色含砾砂岩，砾径约0.5—1.5厘米，即前述刻有洞名者；下面一块为红灰色含砾粗砂岩，砾石较大，砾径大者2.5厘米。该洞的形成为自然和人

工的联合“创作”。本来，巨岩下面就有一定空间，后由人工沿岩石层面和片理面剥凿扩大，最后在其前面及左右两侧再砌石留口而成。

在朝阳洞附近的沟谷中，躺着大量的灰黑和暗紫灰色巨型石块，大者可达十余立方米，成群成片颇为壮观，多数具有清晰的气孔、杏仁构造。显然，它们与森玉笏岩崖类似。

（四）香炉高峰 “火山”喷发

香炉峰又名香炉山，俗称鬼见愁，海拔578.8米，是香山的最高峰。此峰高大雄伟，山势陡峭嶙峋，前人云香山红叶美，难登香炉峰。的确，欲登顶峰，要经九曲十八盘，即穿过香山28景中的霞林磴和崎岖山路。登峰顶并非轻而易举。因此，人们送给了它一个可怕的绰号“鬼见愁”。其实勇敢的旅游者总是超越鬼怪，争先攀登峰顶。顶峰上，巨石耸立，岩壁如削。顶峰巨石叫乳峰石，俗称香炉石。

经过艰苦攀登，置身极顶，顿时眼界开阔，风光无限。近看，全园美景尽收眼底，亭台楼榭依山势构筑，自然和谐，奇岩峭壁千姿百态，溪流飞瀑隐现其间。远眺，西面群山峰峦一片葱绿，永定河形似飘带穿山绕巅；东面阡陌纵横沃野无际，昆明湖、玉泉山甚至北京城廓隐约可见。

香山主峰全由下侏罗统火山喷发成因的玄武岩组成。而朝阳洞沟谷中的那些巨型石块就是从这里垮塌滚落所致。这里的玄武岩发育两组直立的构造节理，即所谓玄武岩柱状节理。一组近东西向，一组近南北向。香炉峰就是沿这两组节理自然剥离而形成的棱柱体。沿中路登顶的必经隘口和峡谷——鬼斧神劈，它酷似将完好的香炉峰劈成东西两半，其实是沿南北向节理所形成的大型构造裂隙。又由于峰顶玄武岩

比山下的沉积碎屑岩质地坚硬而致密，抗风化较强，不易剥蚀，致使这座山峰高高耸立。该现象地质上称差异风化作用。

那么，香炉峰又是如何形成的呢？早侏罗世初期，伴随燕山运动的发动，火山爆发，西山地区一片火海，岩浆四溢，火光冲天。经过若干百万年之后，火山停止活动，岩浆冷凝成岩，又经外力雕凿，渐渐出现了大片山峦。在晚近的喜马拉雅运动过程中，这里一直伴随整个西山强烈地间歇性上升，最后，形成了今日高高崛起的锦绣香山。

十三、世外桃源樱桃沟



樱桃沟位于香山卧佛寺西侧，距市区约20公里，是一处历史悠久的天然园林。这里山峦环抱，林木参天，清泉小溪常年流淌，亭台碑石点缀其间。春天鸟语花香，盛夏浓荫清凉，秋景红叶多姿，严冬素穆淡装。自古以来就以秀美、幽静、清雅著称。过去，它是文人学士隐居的理想场所，故称退谷，又有世外桃源之名。如今，已成为京郊不可多得的游览胜地之一（图13-1）。

（一）清泉如镜　小溪争流

在樱桃沟尽头北坡岩崖上刻有“水源头”三字（题图），其下有两股清泉从岩缝中淙淙涌出，汇为一池。泉水清澈如镜，引流为溪，常年流畅。这就是樱桃沟公园的白鹿泉，亦称樱桃泉。东泉水量较大，泉眼处陡岩上刻有“志在山水”四字；西泉水量较小，涌水不甚明显。该泉水无色无味，酷夏甘凉，严冬湿润。据化学分析不含有害物质，水质极佳，游人至此，无不争先品赏，啧啧称赞。

泉水顺山势沿沟谷崎岖蜿蜒，自西北而东南潺潺流淌，

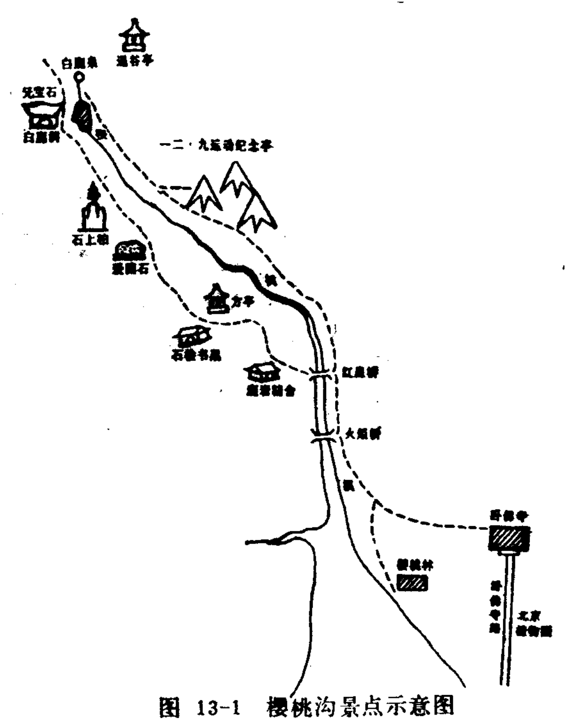


图 13-1 樱桃沟景点示意图

形成喜人的樱桃清溪。沿溪绿草如茵，山花遍野，古树浓荫，卵石满滩，处处有歇息、野餐和玩耍的场所。巨石陡坎构成一级级小型跌水，悦耳的溪流声将游人带入美妙的遐想，颇有世外桃源之感。更令人惊讶的是，即使处于隆冬冰天雪地，溪中仍可见淙淙细流，居然还有一种水生野菠菜在溪中越冬，且嫩绿可食，颇有味道，当地人常年摘采。这种奇特现象的出现与樱桃沟的物候条件密切相关。

溪流由白鹿泉和地表水联合补给。水量季节性变化颇大，春秋是潺潺小溪，夏季则为哗哗流水，一旦山洪暴发，那更是湍流咆哮，怒不可遏。有趣的是，旱季溪流时隐时现，形

成潜流景观。

在河床中分布着大量光滑圆溜的砾石、石块和细砂。这是河水流动过程中由上游携带而来的岩石碎屑。它们的大小和形状具有一定的分布规律。从上游到下游，粒度由大变小，磨圆度由差到好。粒度的这种变化是河水搬运能力逐渐降低的结果，大而重者搬运距离短而先沉落，小而轻者搬运距离长而后沉落，此为河流的分选作用；磨圆度的这种差异是岩屑在河流搬运过程中磨损的反映，磨圆度与搬运距离成正比，即搬运的距离越远，磨圆度越好。

樱桃沟处于九龙山——香峪大梁向斜的南翼北东段，断层、裂隙均十分发育，地势西北高东南低，地层倾向北西，由中侏罗统九龙山组砾岩、凝灰质砂岩、粉砂岩和页岩组成。其中砾岩和砂岩具有大量孔隙和空洞，可储集地下水，构成良好的储水层；而富含凝灰质的粉砂岩，特别是粘土岩，质地坚硬，既不含水，也不透水，是良好的隔水层。地表水渗入地下，汇集于储水层中，在隔水层的保护下，形成了丰富的地下水层。此处构造裂隙十分普遍，已切割至储水层；而岩层又被沟谷侵蚀。于是层间水便顺裂隙外涌，形成水泉。这类泉在成因上叫裂隙泉，按产出方式又称下降泉。

（二）元宝神石　宝玉化身

樱桃泉旁有一块浅灰色巨石，高卧南坡，宽20米，高10米，中段上凹下平，两端微微翘起，酷似元宝状，这就是樱桃沟八景之一的元宝石。据说，曹雪芹写《红楼梦》之初构思人物时，颇受此石启发。后来，竟成为他笔下贾宝玉的化身，从而赋予此石以神话色彩。

其实，这是一块碎屑岩转石。是岩石经重力垮塌由高处

滚落下来的。该转石层理清楚，粗、细砾岩互层，局部夹砂岩微薄层及透镜体。砾径大者20厘米，小者仅3厘米，一般为5—6厘米；砾石成分复杂，有泥灰岩、砂岩、白云岩及硅质碎块等；砾石磨圆度中等。西北端翘起是由于岩层产状所致，其翘起程度与层面平行；东南端翘起面正是该巨石的一组节理面，其上刻有“鹿园”二字。有趣的是，左侧面近于直立，光滑如镜，呈舒缓坡状，是一个典型的断层滑动面，宽10米，高8米，其上断层擦线和阶步构造十分清晰。这是岩层破裂和相对移动的佐证，依此尚可判断该断层为顺扭斜向滑移断层。该断层面上刻有“白鹿岩”三字，所以此石又称白鹿石。

元宝石下有一小洞，面积约5平方米，洞内横置一石床，这就是闻名的白鹿洞。传说，古时有一骑鹿仙人行至此处，见沟谷幽静，风景宜人，便居于洞中，放鹿樱桃泉边。其实该洞是由转石自然垮落、堆积支架而成的一个小空隙。其下岩屑自然垮落，后来稍加人工开凿，即沿元宝石底面的岩层层理刻剥，而稍加修饰而成。

（三）石上生柏 黛玉原型

距白鹿洞数米，倚坡耸立着一巨型条石。石顶上生长着一颗苍劲翠柏，长势茂盛，干径40厘米，干基和根部嵌入石缝之中，大有古柏劈石之势，这就是樱桃沟的又一胜景——石上柏。据传说，曹雪芹在创作《红楼梦》期间，常游至此，凝视遐思，久久不舍离去。后来，此柏竟成为他刻画林黛玉的拟想模特儿（即原型）。

其实，该巨石与元宝石类似，也是一块巨型转石，横宽3米，纵长30米，高12米。其岩性为细砾岩。砾石直径大

者3—5厘米；层理清楚，夹有粗砂岩不连续薄层和透镜体。该岩块发育三组构造节理，一组倾向北西，倾角约80°，与巨石西侧面平行，生长侧柏的裂隙就属于此组节理，裂隙上宽100厘米，向下变窄，乃呈线状消失，平直陡交的巨石西侧面就是沿此组节理剥落的结果；第二组节理则是面对观赏者的巨石平面，产状近于直立；第三组节理则与巨石顶面产状近于水平。该岩块之所以被切割成棱柱体而显得如此雄伟，正是由于这三组构造节理控制的结果。

植物生于岩面或岩石裂隙中而促进岩石风化的现象叫做生物风化作用，石上柏可以看成是该现象的典型代表。

（四）摩崖石刻　寄托激情

在樱桃溪南岸小径旁，矗立着一块板状青石，高1.5米，宽2米，厚仅0.3米。上面刻着“保卫华北”四个庄严大字，每字之边约20厘米，方方正正，呈十字形排列，这就是具有历史意义的爱国石，也称华北石（图13-2）。

该刻石是50多年前（1936年）北平青年学生抗日救国运动所遗留的珍贵手迹和历史见证。当时正处于芦沟桥事变的前夕，抗日的烽火燃遍华北大地，“一二·九”学生运动即将暴发，北平的爱国青年学生在“民先”和“学联”的领导下奋起抗日，便在这里举办了“平西樱桃沟抗日救国军事夏令营”，培养抗战骨干。这些血气方刚的青年以樱桃沟旷野作课堂，以溪旁的兀突石块当课桌，以山崖陡壁作演练场。他们认真学习游击战术，刻苦进行登山训练，努力学习革命理论，时刻准备着奔赴抗日的战场。后来，这些热血青年多数都成为抗战救国的栋梁之材。就在夏令营期间的一个中午，北京大学三年级学生陆平和一位清华大学的学生，满怀爱国激情琢刻

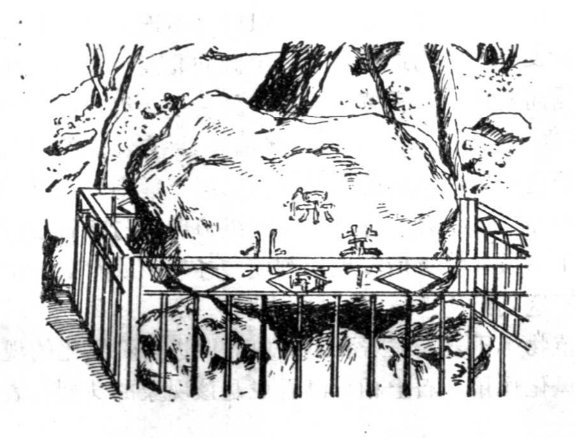


图 13-2　爱国石（即华北石）

成这四个端庄大字。同学们精神振奋，很受鼓舞。

华北石是一块深灰色的含砾粗砂岩。砾石直径大者 2 厘米，一般为0.5厘米，砾石成分以泥灰岩为主，稍有磨圆。该石片理发育，“保卫华北”四个字就刻写在光亮的片理面上。

（五）泥石横流　乱石塞谷

零散块石漫布谷滩是樱桃沟景观的另一特色。它们大小不一，形态各异，婀娜多姿。有的成群结伙参差躺卧；有的千姿百态滚落溪流；有的横于路旁林间，突兀孤立；还有的已成为文人志士的山谷珍品，如“退谷”、“无畏居士”、“白鹿岩”等刻石。

这些块石原来也是大自然的产物，是泥石流爆发和重力堆积的结果。在輓近地质时期，樱桃沟一带的斜坡上曾有过巨厚的残坡积物沉积。在盛夏季节，水量异常充分，渗透于松

散沉积层中，沉积物被强烈浸润，泥砂、石块等饱和体酷似一滩稀泥，在重力作用下，便形成了一股特殊“洪流”，沿斜坡顺沟谷倾泄而下，其势迅猛异常，所经之处，常将树木、房屋荡涤殆尽，山野变成乱石滩，危害极大。这种饱和状“洪流”，含有泥沙碎石固体可达60%，沉积物大小混杂，毫无分选，更无层理。

在地表水的作用下，乱石滩中的大量流砂，细小砾石和较小石块被逐渐带走，搬运到沟外下游去。最后，残留下那些水力所不及的较大石块，散布沟中，即形成今日樱桃沟中琳琅满目的乱石景观。

（六）“桃园上升” 阶地形成

沿樱桃沟东坡上行，从樱桃沟村至樱桃沟公园的“鹿岩精舍”，要登上三个不同高度的宽阔平台。这就是地学上所称的河流阶地。

站在樱桃沟村的北侧高处可眺望到的第一个平台，比樱桃河床高约 3 米。樱桃沟村、樱桃沟护林队房舍、北京养蜂所的建筑，以及卧佛寺山门外停车场等均座落在这个较广阔的平台上，这就是樱桃溪的Ⅰ级阶地；走出卧佛寺北门，站在集秀园西门外高处，可观察到的第二个平台，比第一个平台高约 5 米。幽雅秀美的集秀园、园西门外的摊贩场地和沟西侧的苗圃均在此平台上，这是樱桃溪的Ⅱ级阶地。从集秀园跨进龙角园，便登上了第三个平台。龙角园的西门“古柯高荫”和园内的“涵应”方亭、“师竹轩”凸形亭，以及通往“退谷”的平坦大路均在这个平台上，比第二个平台高约10米，这是樱桃溪的Ⅲ级阶地。

阶地是地壳垂直运动和河流地质作用的结果。当地壳上

升时，河流强烈下切，强大的底蚀作用将河床中的沉积层切开，使河床两侧的河漫滩冲积层抬升至一定高度，便形成了河道两侧的宽阔平台，即河流的阶地。之后，地壳上升开始减弱、停止，乃至下降，则底蚀作用也相应减弱、停止，从而又开始形成新的冲积层。此后，当地壳重新上升时，又会形成一层新的阶地……这样，在地壳周期性的升降运动过程中，将依次形成不同级别的阶地，级别越大且位置高，形成时间也就越早。

樱桃沟的Ⅲ级阶地全由基岩组成，即侵蚀阶地。说明在地壳上升的初期，樱桃溪深切的是基岩河床。其他两级阶地均由砂、砾及黄土松散冲积层组成，叫沉积阶地。它们都是樱桃溪底蚀切割冲积层所形成的。

十四、翠微山麓话沧桑



西山八大处是隋、唐以来兴建的一片古刹园林。寺庙群点布在翠微山、卢师山和平坡山一带的山麓和半山间，掩映于秀丽的层峦叠嶂之中。这里古树参天，清溪潺潺，宝珠洞、秘魔崖、冰川漂砾及杏仁石等，又增加了神奇的色彩。其实，它们是大自然的杰作，每一景点都有一部沧海桑田的历史（图14-1）。

（一）泉水淙淙　源出岩层

在翠微山的东麓有两处涌泉，其一分布在灵光寺，水量较大，清澈甘凉。金鱼池的石龙吐水就是由该泉引来，而泉眼就隐蔽在西侧的山石陡崖下面，称金鱼泉。据说，从清朝咸丰初年起，池内就养殖金鱼，品种繁多，长者半米有余，穿游于白花绿叶的睡莲之中。其二分布在龙泉庵，水量较小，晶莹的泉水从岩洞中引出，通过龙口淙淙滴涎，确有银龙汲水之感，称龙泉。

这些甘泉究竟是怎样形成的呢？原来，灵光寺和龙泉庵

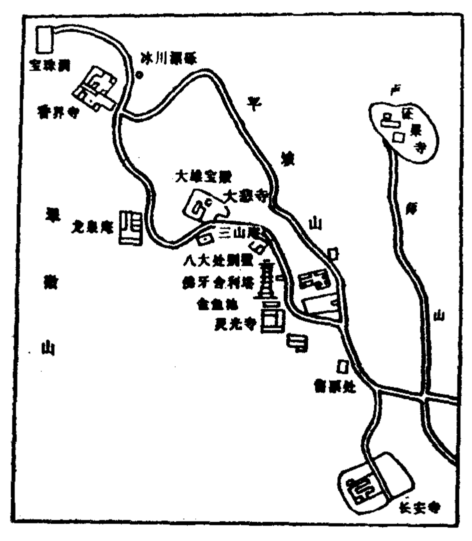


图 14-1 八大处景点示意图

均座落在翠微山的东南坡，地势北高南低，地层顺山势南倾。此处发育二叠—三叠系双泉群地层，由砾岩、砂岩、凝灰质粉砂岩、页岩及玄武岩（脉岩）组成。其中砾岩和砂岩的孔隙和空洞中可储集大量地下水，是良好的含水层或储水层，所含的水叫孔隙水；而页岩、玄武岩及部分凝灰质粉砂岩结构致密，既不含水又不透水，是很好的隔水层。这样，地表水渗人地下，形成丰富的地下水，再通过种种渠道汇集于储水层中，当岩层破裂或被切割而出现地貌陡坎时，由于岩层的静水压力，使地下水溢出或喷出，形成泄水的下降泉或有趣的上升泉，甚至壮观的大型喷泉。这里的金鱼泉和龙泉，由于地下水量不足，压力较小，仅形成沿裂隙或页岩顶面溢出的下降泉。

（二）宝珠灿灿　来自河床

宝珠洞位于翠微山顶峰，是八大处最具吸引力的美景之一。此洞在庙宇背后，每当风和日丽，阳光普照，洞顶岩层闪闪发光，远望酷似布满颗颗银色的宝珠。相传清康熙年

间，香界寺主持和尚海岫为挡风雨避严寒，凭借他一手硬功，用手指把岩壁上的颗颗“宝珠”抠出，天长日久，终成此洞。洞口朝南，长宽各4米，高2米，顶略呈拱形。

在翠微山顶峰分布着大量双泉群及杏石口组的砂砾岩层，是距今约2亿年前的沉积物，而宝珠洞就是凭借一块巨型砾岩向上挖凿，下面砌石支撑所成的人工洞。该巨型砾岩块是一块塌落的转石，而不是原岩露头，层面近于水平。所谓宝珠全是大小不一的砾石，最大者长轴24厘米，小者不足1厘米，多数为5—6厘米，外形圆滑、洁白如玉，表面光亮，略具一定排列方向，颇有几分宝珠之感。其成分几乎全为石英岩和石英砂岩，可能是距今18亿年中元古代长城系岩层风化破碎及搬运沉积的产物。在距今2亿年前，北京西山是一片高山大川，气候湿热，河湖纵横，而八大处地势相对平坦，大河蜿蜒流过，从远方带来的大量泥砂砾石经过分选和磨圆，最后沉积在河床中，再经过成岩作用，形成了形似镶嵌着宝珠的砾岩，这就是构成宝珠洞的银白色砾岩层。后来的地壳运动使这些岩层褶皱断裂并高高崛起，成为今日之翠微山顶峰。可见，小小宝珠砾岩，却历尽沧桑之变。

（三）“伤痕”累累　冰川漂砾

在香界寺前面的漂砾亭中，陈列着一块浅灰色的巨型岩块，这就是李四光教授在八大处附近所发现的冰川漂砾。该漂砾呈等轴状，直径约2.5米，其岩性为含砾石英砂岩，可能产于距今2.5亿年的晚二叠世。其西侧面是一个被磨平的擦面，其上有数组不同方向的平行擦痕和一些不规则的压坑。该巨型冰川漂砾是第四纪冰川的有力见证。

距今二百万年前，北京西山被冰雪覆盖，冰河纵横，八

大处一度是冰川通过的地方。冰川象一部巨型的推土机，无情地荡涤着冰河的一切，底部和两壁又像刨床一样刻琢着坚硬的岩石，留下典型的冰川地貌和其它冰川遗迹。一旦气候转暖，冰河则消融退缩，形成大量冰碛物。该漂砾可能是一个巨型底碛漂砾。最近，在阜成门外公主坟一带也发现巨厚的第四纪冰碛层，可见当时西山冰川规模很大。

（四）魔崖幽幽　天然化妆

穿过幽静的证果寺，便见一雄伟巨石，三面悬空，伸出山体，突兀奇险，甚为壮观。它厚5米，宽约7米，形成一间自然石室，并毗连一石洞，这就是八大处的又一胜景秘魔崖。向外沟壑峭壁，万丈深渊，丛林满谷；背后叠石峰峦，苍松郁郁，风景秀丽。相传在隋仁寿年间，江南卢师和尚来此隐居，正遇大青小青二龙作恶。于是，他施展法术，降服了妖龙。据说二龙归天前，吐出一缕白色妖雾，化为此石，故称秘魔崖，后人便称此山为卢师山。

其实，果证寺座落在距今2.5亿年的上二叠统地层上，秘魔崖就是当时形成的红庙岭组含砾石英砂岩和长石石英粉砂岩，产状近于水平。它本来与对面的峭壁岩层连为一体，但由于后来的地壳变动，使连续而完整的岩层遭到破坏，形成了一条近南北向的大型张性裂隙，在漫长的流水切割等风化作用下，形成现在的沟谷和绝壁。但悬崖下面的岩层松软，易于风化，逐年掏空，使上面坚硬而抗风化的石英砂岩更加空悬突出。年复一年，便形成今日奇险的秘魔崖。这种风化作用，至今仍在继续，下层不断向山体侵蚀，石屋和石洞逐渐扩大，如果不加支护，秘魔崖总有一天会塌落。

（五）“杏仁”颗颗　矿物填孔

杏石口是进入八大处风景区的必经之处，实际为八大处古刹山门。北京西山因盛产各种大杏而闻名，杏石口这个名字便常使游人产生误会。其实这里并不产杏，而富产一种美丽的杏仁石、又称杏石。

那么什么是杏仁石呢？这里是八大处的出山口，清溪蜿蜒流淌，在溪旁暗紫色的岩壁上布满了大小不一的椭圆形孔洞，并为矿物充填，其形酷似杏仁或杏核，多数洁白如玉，晶莹透剔，少数翠绿，色泽鲜艳。

这些含杏仁石的暗紫灰色岩石，是广泛分布在这一带的玄武岩，是距今1.9亿年的侏罗纪初期的火山喷出岩——玄武岩。当时，北京地区正处于火山的喷发期，熔浆横溢，整个西山简直是一片火海。刚溢出地表的灼热熔岩流似滚开的热粥，饱含大量气态挥发组分，由于温度和压力骤然降低，则急剧外溢四散，大量气泡浮向表面。然而，岩浆表面骤然冷凝，使来不及发散的挥发组分以气泡的形式留在熔浆内。当熔浆冷凝成岩后，则形成大量气孔，这就是标志喷出岩特征的气孔构造，即我们在岩壁上看到的椭圆形孔洞。在漫长的地质作用过作中，有些气孔又被二氧化硅、碳酸钙及硅酸盐等物质充填，形成洁白纯净的石英、方解石及翠绿的绿帘石等矿物，这就是形如宝珠的杏仁石，是火山岩的又一典型特征——杏仁状构造。

（六）岁月悠悠　大地沧桑

上述天生奇景既是沧桑巨变的产物，也是恢复八大处地质演化过程的历史见证。

八大古刹座落在一个近东西向的平缓背斜南翼，由中奥陶统、中上石碳统、二叠—三叠系及侏罗系等地层组成。根据八大处的地质遗迹，我们可以追溯到4亿年前的地质历史时期。当时，这里是一片汪洋大海，底栖动物繁盛。之后，地壳大面积上升，海水退出，变为长期遭受剥蚀的大陆，持续时间长达1亿年之久。在距今3亿年的中晚石碳世，地壳升降频繁，时而成海，时而成陆，为海陆交替出现的时期。当时，滨海、湖沼发育，气候湿热，森林茂密，具良好的成煤条件，形成了大量煤层，八大处地下的主要煤层就是这时期的产物，这就是正在开采的杨家屯煤系。在距今约2.5亿年的二叠纪，海水最后完全退出，西山成为大陆，发育有内陆河流和湖泊，气候逐渐干燥炎热，植被不甚茂盛，构成秘魔崖的红庙岭含砾石英砂岩就是此时期形成的河流沉积物。

从二叠纪末至三叠纪，气候又逐渐转为潮湿温暖，当时河流纵横交错，湖沼星罗棋布，丛林一片繁茂，远处火山徐徐喷发，一幅多么奇妙的图景！前述双泉统的砾岩、砂岩、页岩及凝灰质粉砂岩就是这时期的产物。进入距今1.9—1.6亿年前的侏罗纪，地壳一反常态，开始剧烈活动，火山猛烈喷发，岩层断裂，高山崛起，盆地陷落。许多基一中一酸性火山岩石便是此时岩浆喷发的结果；今日八大处一带的山峦形成也始于此时。这就是著名的燕山期造山运动，该运动一直延续到距今1亿年前的白垩纪。然而在侏罗纪早期的火山喷发间隙，形成了大型的断陷盆地，是北京地区又一重要成煤期，形成了目前正在采掘的门头沟煤系。在新生代地史演化过程中，于距今1.5—2百万年的更新世期间，北京西山处于寒冷的冰期，普遍遭到冰川的严重袭击。

十五、西山之首八宝山



复兴门西10公里处的公路北侧，有一座小山丘，这就是八宝山。

八宝山面积约0.5平方公里，海拔103.2米，高出附近平原40米左右，实在是貌不惊人。然而就是这样一座低矮的小山丘，却包含着十分丰富的地质内容，更因为它西与绵亘高耸的北京西山不远，而向东再不见有山岳出现，因此称其为西山之首（图15-1）。

（一）三山鼎立　洪流砥柱

八宝山地区共有三座小山，除了八宝山本身外，西边是海拔130.7米的老山，北边是海拔92.8米的田村山。三座小山略呈鼎足依托之势。它们都不甚高，相对高程只有30—70米，因位于广阔的平原之上，不能不引起人们的注意。

原来，北京西部的平原都是由永定河冲积、洪积而成

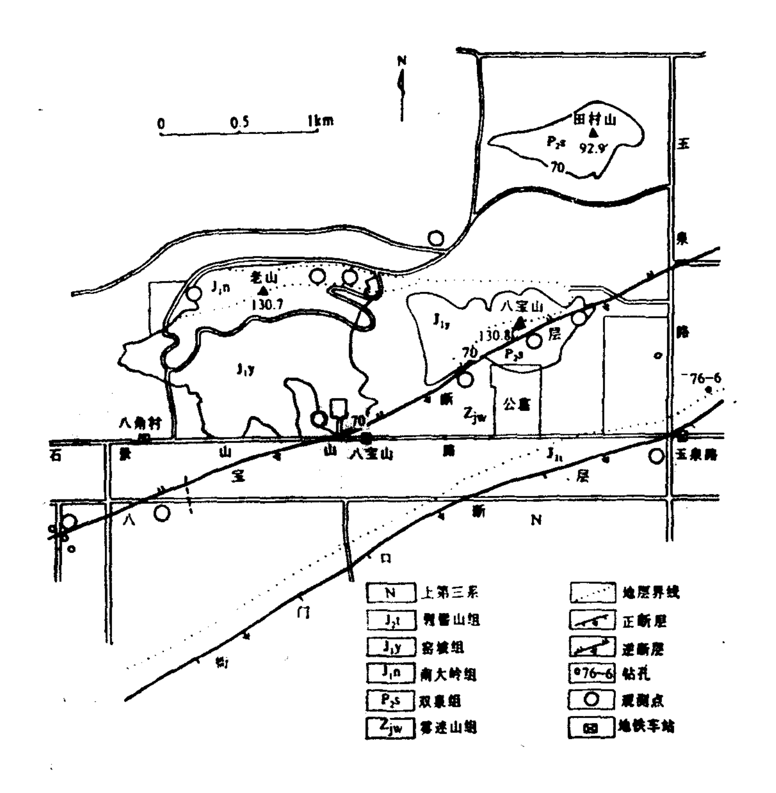


图 15-1 八宝山交通与地质略图

的。永定河穿过西山峡谷，至三家店出山，往东就不再有山峦阻扼了。这条河本来是向东流的，后来，由于地壳抬升，才迫使河水改道南流，形成今天这个样子。河水一出山口，水面突然变宽，流速骤减，水中携带的砾石、泥砂便自然堆积下来。先是水中较大的卵石堆积在山口附近，随后较细的砂粒和泥土在较远处沉积下来。日积月累，由于河流长期的这种搬运和堆积作用，形成了今日京西平原的面貌。

在老山的北坡下面，一直到田村山下，有一片方圆好几平方公里的砂石场，那里处处可见有大小不一的砂砾石。砾石的成分相当复杂，除灰白色石英岩、石灰岩和硅质白云岩外，还有灰绿色玄武岩和凝灰质砂岩，以及紫红色的安山岩和安山质凝灰岩。所有这些砾石都可以在西山山区找到它们的原岩。再仔细观察，这些砾石成层状分布，反映了当初砾石从河水中沉积的过程：砾石层的延伸方向，反映了当时水流的方向；砾石的大小和砾石层厚度，反映了河流水动力分布的特点。据此，可以推断河流主流线的位置及其迁移规律。今日老山至田村山北面一线，砂砾石层厚度超过100米，被认为是当时河流的主要通道；在老山和八宝山南坡，砂砾层厚度为1—20米，说明当初也曾有永定河洪流通过。

其实这些小山的南北都有洪流通过，小山所在之地均处于永定河水的涤荡之下。

但这几座不高的小山不被流水所毁而保留至今，这要归因于山丘的岩石组成及分布特点了。原来，在老山的西坡下，出露有大面积的玄武岩。它是由基性岩浆冷凝形成的巨大岩体，岩性比周围的砂页岩坚硬得多，出露在山地西侧，有如中流砥柱，对东侧的山体起着保护作用，并迫使河水向两侧分流。三座小山犹如洪流中的三座孤岛，历尽沧桑而始终未被夷为平地。当然，这些孤立的山丘经过长期的风化和剥蚀，逐渐变得舒缓起来。

（二）神话传说 “八宝”溯源

八宝山名称的由来，有许多神奇的传说。据说，早年间人们曾见到一位神仙，骑着一头金驴子，用金钥匙打开山下的一道金门，进入了一间金屋子。他把金驴套在一盘金磨

上，磨出了金豆子，旁边还有金笸箩和金扫帚……。当然，这些想象中的金八宝谁也不曾见过。不过，当地的不少老人都能如数家珍般地数出八样宝来。这就是可作为颜料的红土（赤红）、黄土（黄色）、红干土（杏黄色）；可作为建筑涂料的青灰；工业上作耐火粘土的坩土、涂抹瓷器的白土；掺制"六六六"农药用的黄干土和用作炼铁添加剂的白云岩。

所谓八宝，实际上都是一些非金属矿产，至于为什么在八宝山有这么多非金属矿产，那就必须从它的地质构造等特点去找寻其原因了。

（三）断层证据　历历在目

说起八宝山的地质特征，最重要的莫过于出露在东南坡的断层了。

地层或岩石发生破裂并产生相对位置的移动，称为断层。发生断层时，由于断裂两侧岩石相互移动和互相作用，会在地层中留下许多痕迹，这就是通常所说的断层证据。八宝山的东南坡可以看到很多这样的断层证据。

地层的不连续分布，是断层存在的根本标志，在八宝山东南坡可以清楚地见到两种地层截然相交：在南面成片分布着浅灰色的硅质白云岩，属于10亿年前的古老地层，地质学上叫做蓟县系雾迷山组灰岩。其产状为走向北东65°，向东南倾斜；其北侧出露的是距今2亿多年的二叠系砂页岩和不足2亿年的侏罗系泥质岩石。二叠系砂岩产状为走向北东73°，向东南倾斜。两套时代不同，产状各异的地层截然相对，显然是地壳深处的老地层相对上移造成的。两套地层的接触带就是断层通过的地方，即断裂带。

根据断层力学性质的不同和两侧地层相对运动特点的不

同，可以把断层划分为许多类型。大体上可分为逆断层和正断层两类，前者主要由挤压力而造成，后者则主要由引张力造成。八宝山东南坡上的断层就是一条典型的逆断层。

由于断层形成时强大的挤压作用，断裂带及其附近的岩石发生了巨大变化，断层北盘上的泥质岩石，发生轻微变质，成为千枚岩和板岩。在老山骨灰堂西侧，可以采到很好的千枚岩标本。断裂带附近的硅质白云岩，因为质地较为坚脆，多发生强烈破碎，有的则受到沿断裂侵入的二氧化硅的作用，颜色变浅，硬度增加，有的甚至为二氧化硅所胶结，成为断层角砾岩。在八宝山革命公墓北侧围墙外，可见到此种硅质岩石的断续分布，其延伸方向即为断层的走向。在断层的某些地方，这些硅质岩石甚至呈椭球状产出。其大小不一，大者长轴可达5—6米，小者仅数十厘米，其排列方向当与形成断层的挤压力相垂直。

尤其值得注意的是，断层两盘的互相挤压和研磨，使得断裂带上二叠系和侏罗系的泥质岩石和含煤地层变成了粒度极细的粘土物质，被称为断层泥。这些由断层泥依原岩不同，呈褐、红、黄、绿、黑等各种颜色，有时彼此分离，间或相互混杂，这样便形成前面提到的"八宝"。断层泥中所含的钾、钠、钙、镁等活泼的元素遭到淋失，铁、铝的氧化物相对富集，便会形成做耐火原料的坩土。原来，八宝山八宝的形成，竟是断层的功劳呢。

（四）一"线"之隔　两重地天

八宝山断层是一条蜿蜒于北京西山山前的巨大断层的一部分。它西起房山县的长沟乡，向东北经南大寨、磁家务，经丰台区大灰厂，穿过石景山区的八宝山，继续向东北进入

海淀区，进而延伸至昌平县北太平庄之北，全长80公里左右。在主要断层两侧，常常有许多小型断裂与其相伴而生，在八宝山断层北侧的泥质岩层中尤其发育。八宝山顶二叠系砂岩和侏罗系页岩的突然相接，显然也是断层存在的证据。

在八宝山西南，京原公路与鲁谷村公路交会处东北方，大约20米左右的一处坩土采坑中，在被剥离的断层下盘（北盘）的坚硬岩石上，发育有大面积的磨擦镜面。这些镜面光滑平整，走向北东65—85°，向东南倾斜。在镜面上发育的许多擦痕，作沟槽状平行排列，延伸方向与镜面走向相垂直。如用手指沿擦痕往返抚摸，顺倾斜方向明显感到较涩，相反则比较光滑。据此可进一步推断，八宝山断层东南盘的古老岩层是沿着一个缓斜的断面推覆到较为年青的地层上来的。

值得注意的是，八宝山断裂的东南侧，大约1公里左右，还有另一条与其平行的断层存在，称为黄庄—高丽营断层。它比八宝山断层长，断层性质属张性正断层，产状倾向东南，倾角较陡。目前，人们把八宝山断层和黄庄—高丽营断层合称为八宝山断裂带。至于这两条断层的关系，目前尚无定论。

根据黄庄—高丽营断层切过侏罗系下部地层的事实，可以推断，它最少产生于距今约1.6亿年前的侏罗纪中期。自那以后，以黄庄—高丽营断层为界，其西北部长期抬升，形成绵亘群山；东南部则不断下降，发育为一马平川。真是一“线”之隔，两重地天。

十六、群峰叠绕潭柘寺
古刹名松拥戒台



潭柘寺、戒台寺座落在北京西山的群峰中，隶属于门头沟区，位于北京城区正西约35—45公里处，均是北京市重点文物保护单位，经过近年的整饰绿化，已成为北京西山的两处游览热点。

在地质构造上，两寺所在地为九龙山向斜的南翼。此向斜呈北东—南西走向，并向北西倾伏。其核部为中生代侏罗纪地层，两翼为古生代二叠纪、石炭纪及奥陶纪地层。向斜两翼有北东走向的次一级褶皱及断层发育。岩石普遍遭受区域变质作用，有重结晶、板岩化、千枚岩化等现象。两寺附近地层中都有不少古生代及中生代生物化石产出。

（一）“嘉福”“岫云”千年古寺

北京民间谚语说：“先有潭柘寺，后有北京城”，可见潭柘寺的古老。它建在北京西山的潭柘山中，九峰环抱，林海苍茫，殿宇辉宏，景色优美。据文献记载，它始建于1000多

年前的晋代，名嘉福寺。后经唐、宋、元、明、清各朝代屡次修建，屡更寺名。清朝康熙年间进行了一次大规模的修建后，改名为岫云寺，始沿至今。但因后山有著名的龙潭，附近有珍贵的柘树，所以人们都俗称潭柘寺。

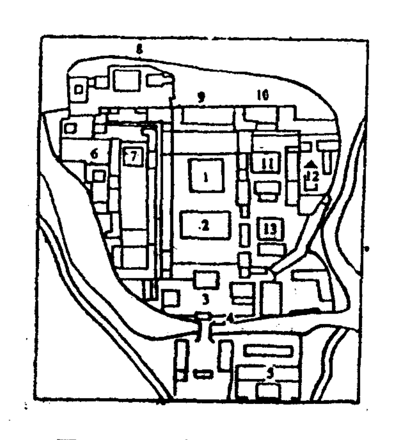


图 16-1 潭柘寺景点示意图
1. 斋堂，2. 大雄宝殿，3. 天王殿，4. 山门，5. 安乐堂，6. 大悲坛，7、戒坛，8. 观音殿，9. 毗卢殿，10. 舍利塔，11、方丈殿，12. 琉杯亭，13. 延庆阁

寺院座落在山坳中的宝珠峰前。它周围有九座山峰，犹如一座座天然屏风，伫立在寺院的外围，西有莲花、象王、架月峰；北有集云、璎珞峰；东有紫翠、捧日、虎踞、迴龙诸峰。这些山峰象九龙戏珠，从三面把潭柘寺围在当中。

雄伟的古刹和清秀的山林相结合，构成潭柘十景。即千峰拱翠、万壑堆云、雄峰捧日、层峦架月、锦屏雪浪、九龙戏珠、飞泉夜雨、玉亭流杯、殿阁南薰及平原红叶（图16-1）。

（二）福海珠轮　宝殿称雄

潭柘寺坐北朝南，建于山坳之中，巧妙地利用山势，高低错落有致，左右主宾分明。寺院的主要建筑分为东路、中路和西路三个部分。

沿中轴线排列的建筑有：石牌坊、山门（题图）、天王殿、大雄宝殿、毗卢阁等。康熙皇帝亲题的“敕建岫云禅寺”的匾额，高悬在山门之上。进山门迎面即为天王殿。四大天王威武雄壮，传说四大天王各护一方天下。东方为手持琵琶的持国天王，南方为手持宝剑的增长天王；西方为手绕神龙的广目天王；北方为右手持伞，左手持银鼠的多闻天王。大殿中央供奉一尊弥勒佛像。弥勒身后为手持降魔杵，身穿铠甲的护法神韦驮菩萨。

天王殿后是大雄宝殿。它高大、雄伟、重檐大脊，是寺中之冠。上檐悬挂的“大雄宝殿”匾额为当代著名书法家赵朴初所书；下檐为乾隆皇帝手书的“福海珠轮”横匾。殿中供奉着佛教教主释迦牟尼及其弟子迦叶尊者和阿难尊者的塑像。

中路的最后一殿为毗卢阁，是中轴线上的最高建筑，分为上下两层。毗卢阁前植有珍贵的腊梅、探春、二乔玉兰等花卉。

在大雄宝殿与毗卢阁之间有两株高大茂盛的银杏树。东侧的一株，高30余米，粗达数围，雄性，称帝王树。相传它植于辽代，距今约有千年历史。西侧的一株，雌性，称配王树，是后来补种的，也有几百年的历史。银杏为我国特有树种，属裸子植物门银杏纲，俗称白果树，现广泛栽培于世界各地。古银杏在 2 亿年前的三叠纪即已出现，到中生代侏罗纪和白垩纪时最为繁盛。至新生代古新世后大多绝灭，目前仅剩一种，为著名的孑遗植物，故有活化石之称。

东路的主要建筑有：方丈院、延庆阁、流杯亭、帝后宫及舍利塔等。

延庆阁东北，为帝后宫。但见院内修竹丛生，碧瓦朱栏，显得幽雅别致。院子中间有一座方型小亭，名为流杯

亭。亭内悬挂着乾隆御笔“猗玕亭”横匾。亭的基础为汉白玉石构成，亭中间为一整块汉白玉，石上刻有迂回曲折的龙形水槽。引泉水入槽，将酒杯置于水上，顺水漂流，弯弯曲曲，人们围座四周，取杯饮酒。这是源于我国古代“曲水流觞”，以除不祥的习俗。

流杯亭北是皇帝游寺时的寝宫，称万岁宫；亭南面则是太后宫。据传清代康熙、乾隆皇帝曾多次来此。院内翠竹丛生，有的在金黄色竹茎上生有碧绿的茎节，称为金镶玉，有的在翠绿色的竹茎上生有金黄色茎节，称为玉镶金。

东路最北的建筑为舍利塔。它西倚毗卢阁，建于1427年，是明代越靖王朱瞻墉为自己延年益寿而建。

西路是几处相邻的殿院，主要建筑有戒坛、观音殿等。戒坛俗称戒台，是出家的佛教徒受戒的地方。殿内供奉着释迦牟尼塑像。

观音殿居西路的最北端，殿内供奉着观世音菩萨像。殿内有一方砖，其上遗留一对深深的脚印，这就是有名的拜砖。相传，元世祖忽必烈的女儿妙严公主在此修行时，每日顶礼膜拜，十分虔诚，日积月累，竟将脚下方砖磨出坑来。明万历年间，孝定太后感念妙严公主的虔诚，曾将拜砖取回宫中观赏，后送回寺内保存。在“文化大革命”的浩劫中拜砖被毁，现在展出的是复制品。

在观音殿西，为龙王殿。其廊檐下挂有一条石鱼，由深灰色石灰岩雕琢而成，击之声音悦耳。原件为清康熙年间遗物，毁于十年浩劫，现为复制品。传说石鱼是南海龙宫的一宝，龙王将它贡献给玉皇大帝。后来人间遭受大旱和瘟疫，玉皇大帝便将石鱼赐给潭柘寺，为民除旱灭灾。鱼身分十三个部位，代表当时天下十三个省份，哪省遇灾，击之，便可

除灾解难。

（三）龙潭柘树　尚留遗迹

在很久以前，潭柘寺后山上生长着很多珍贵的柘树。但明代时，“古柘千章”的柘林就已名存实亡了。现今，只在石牌楼西南面留有后来栽植的几株柘树，人们精心地以汉白玉雕栏围砌供观赏。

柘树是桑科的小乔木，夏季开花，雌雄异株，头状花序腋生。果实形似桑椹，可食用。木材质坚而致密，根皮茎可供药用，有通络、清热、凉血的功能。其叶可养蚕。由于它树形美观，婀娜多姿，在北方又稀少，便成了难得的观赏树种。

出流杯亭院东门，沿曲折石径登山西北行，经过歇心亭、少师静室、海蟾石，再过烟霞庵遗址后，就到了龙潭。

但见群山之中，一泓潭水，方丈有余，北靠山壁，围有石栏，上有泉水盘绕而下，从石雕龙口中喷出。池内有太湖石点缀，上刻“龙潭”二字。传说过去每遇大旱，方圆十里八乡的村民们都到此祈雨。潭北有红色矮墙和一凉亭，亭侧汉白玉石碑上刻有乾隆帝的御笔题诗。亭的四周古木扶疏，山风习习，是一处观山赏景的好地方。龙潭的泉水为二叠纪红庙岭组砂岩中的裂隙水。因此，处地势高，汇水面积小，且岩石裂隙的空间有限，泉水的流量不大。

（四）山石有情　追述沧桑

潭柘寺地区的地质发展史，经历了三个较大的阶段：形成于古生代和中生代，造山于中生代，定型于新生代。这一部地质史书的最佳观测点为呈单斜构造的潭柘寺东山梁剖面

（图16-2）。因岩性软硬程度的不同，造成差异风化，形成了一座座山峰。从南至北依次为回龙峰、虎踞峰、捧日峰和紫翠峰。依这顺序，地层由老至新经历了大约三亿年的历史。

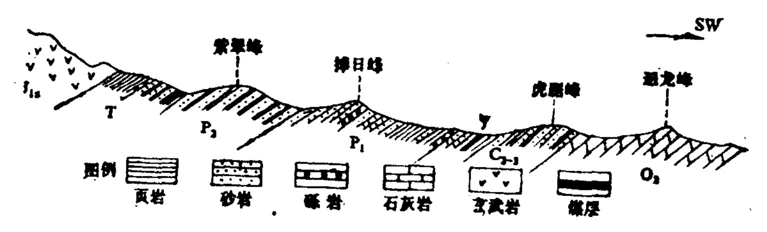


图 16-2 潭柘寺东山梁地质剖面图（1:10000）

最老的地层在南边回龙峰，为奥陶纪的灰岩和白云质灰岩。此种海相沉积岩成层明显，区域上分布稳定。含有标准头足类及牙形刺等化石。此种岩石构成的山峰远观为灰白色，其上土层很薄只生长小灌木丛，很少见高大树木。

由回龙峰向北，可见奥陶纪地层与中石碳世地层接触的不整合面。它代表了整个华北地区的一次大的上升运动。

虎踞峰为中、晚石炭世的本溪组和太原组地层，它们由粗、中、细粒石英砂岩、黑色页岩和煤层组成。其中产有大量的芦木、轮叶、鳞木等植物化石及腕足、双壳、有孔虫等动物化石。这套地层代表了华北地区的一个重要成煤期。

捧日峰的南、北面，为二叠纪地层，划分为山西组和红庙岭组。它们由陆相沉积的砾岩、砂岩、粉砂岩及页岩构成。含有轮叶、栉羊齿、楔羊齿、芦木等植物化石。

紫翠峰为二叠纪—三叠纪的双泉组和杏石口组地层构成。岩性为砂岩、粉砂岩夹砾岩、页岩。页岩中产植物化石。

在潭柘寺北山梁的最东端为璎珞峰。它是由坚硬的侏罗纪南大岭组暗灰色、紫色玄武岩构成，具杏仁和气孔构造，

为基性的火山喷出岩。当夕阳西照，一抹霞光映照在山峰上，山石紫霞辉映，松柏碧翠欲滴，紫翠峰即由此得名。

登上潭柘寺东山梁西望，簸箕形的山坳尽收眼底，这是典型的山岳冰川地貌。新生代时，北京西山一带有山岳冰川发育。在冰川流动的途中，遇到地形坡度较大的地方时，它能以巨大的力量铲刮地面。因此往往在坡下造成圆形或椭圆形的基岩凹地。这种基岩凹地的前面，冰流出口的地方，常会产生一道横坎。冰流爬过这种横坎后继续前流，到达适当地点时，又会造成基岩凹地。这种在基岩中形成的一连串凹地，称葫芦形凹地。

潭柘寺所处的地方，正是一个小型基岩凹地的中心。它直通另一个以鲁家滩为中心的巨型基岩凹地。这些凹地都是屯积冰雪的场所。因此，巨大的冰川作用和其后的风化剥蚀作用，塑造了今日潭柘寺一带的地貌景观。

（五）“慧聚”“万寿” 戒台千古

戒台寺座落在京西马鞍山麓，距京城30余公里。它初建于唐代的武德五年（622年），命名为慧聚寺。辽代咸雍年间（1065—1074年），有个法均和尚在这里开坛传戒，建立了戒坛。明正统十三年（1448年）重修时，名为万寿寺。清代康熙、乾隆年间，又进行了修葺扩建。现存的建筑多为清代所建。

戒台寺的山门坐北朝南，但主体建筑却是座西面东。在中轴线上依山势建造了五层殿堂：山门殿、天王殿、大雄宝殿、千佛阁和观音殿。

在山门殿内供奉着哼哈二将，天王殿内供奉着护法神—四大天王。大雄宝殿是戒台寺的正殿，其后面的千佛阁，原

是一座高大雄伟的方形高阁，分上、下二层，具三重檐。阁内有回旋的楼梯。阁上、下二层的墙上嵌有数百佛龛，供奉着千余尊小佛像。现在这座建筑仅存殿基。想当年，登阁东望，永定河蜿蜒绕山而过；南西两侧，群峰起伏，林木苍翠，确是佛门圣地。

戒台殿偏居西北一隅，为正方形建筑。殿内的戒坛，是一座石雕汉白玉三层高台。正方形，通高丈余，四面原放有戒神塑像几百尊。其中身高1米，披盔甲、持器械者有24尊，其余略小。台上原设明代雕花沉香木椅10把。上首三座、左侧三座、右侧四座，是传戒时三师七证的宝座。明清两代，四方僧众，云集戒台，咏经受戒，盛极一时。

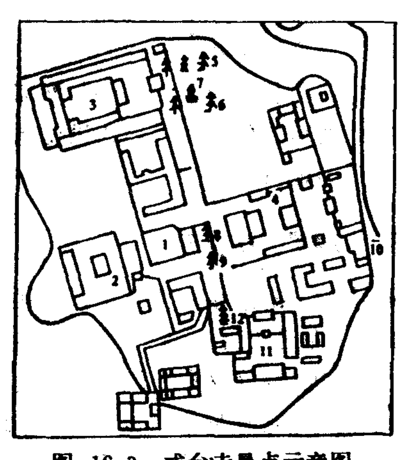


图 16-3　戒台寺景点示意图

1.大雄宝殿，2.观音殿，3.戒坛殿，4.天王殿，5.银杏树，6.九龙松，7.抱塔松，8.卧龙松，9.自在松，10.大门，11.方丈院，12.活动松

戒台寺中有一些精致的庭院建筑，其中牡丹院小巧玲珑。它座落在千佛阁的北侧，有正厅和东西厢房，四周廻廊连接。院内奇花异草，格局雅致，景色清幽（图16-3）。

（六）名松苍劲　各领风骚

戒台寺建于石炭—二叠纪地层上，位于八宝山—南大寨

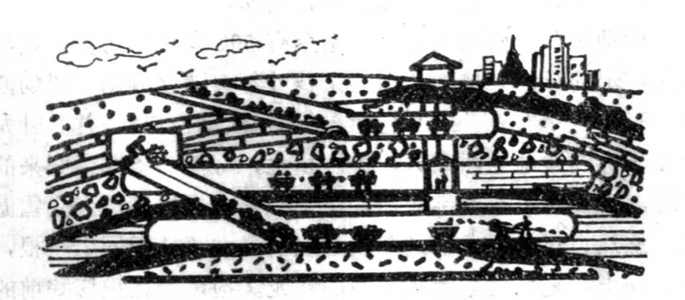
断裂带的北侧，地质构造复杂，岩层破碎。

古语云："潭柘以泉胜、戒台以松名"。但见寺内外处处松柏，青葱郁茂。到戒台寺不留意这里的松景、树趣，真是一大憾事。

在这些形态各异的古松中，最负盛名的有五棵，即活动松、卧龙松、自在松、九龙松和抱塔松。

活动松在千佛阁前南侧，至今有500余年的历史，枝细冠大，牵动任何一枝，全树其余枝叶都会随之颤动。树的西侧，有一方小石碑，上有乾隆御笔《题活动松诗》一首。卧龙松在千佛阁遗址的西南方，蜿蜒横生，好似一条翔云归来的卧龙。自在松也在千佛阁前，老干独擎，挺拔高洁，立雪傲霜，悠然自在。九龙松则在戒坛院前，九条枝干同生一根，弯曲向上，宛如九条翻腾欲飞的苍龙。抱塔松在戒坛院前的石幢附近，居高临下。它垮墙伸向塔院的古塔，伸展腰枝，围拢古塔，形成苍松抱古塔的有趣现象。

十七、煤源基地九龙山



在巍峨的北京西部山峦中，九龙山不算高、延伸也不长，但其地理位置却十分显要。它地处北京西山与北京平原的交界处，扼守着永定河的出山口；山中还蕴藏着丰富的煤炭资源。因此，长期以来，它与首都人民的生活及其工农业经济发展息息相关，从而使这个小小的山峦中、外闻名。

九龙山呈北东方向，西南起自潭柘寺北梁，中部被永定河拦腰斩断，向北东延至颐和园北的东北旺一带隐伏于平原之下，全长约30余公里，高近千米，构成北京平原西缘的一道天然屏障。在去京西妙峰山、龙门涧等地的旅游途中，就会见到九龙山横亘眼前。

（一）高山巍巍　向斜构造

九龙山的地貌景观、煤炭蕴藏，与它的地质构造密切相关。用现代地学理论、方法研究九龙山地质，始自本世纪20

年代。门头沟煤矿西侧的（九龙山南麓）岳家坡一带，有我国老一辈地质学家叶良辅（1920）、王竹泉、计荣森(1933)等留下的足迹。地质学上一些专用名词，如门头沟煤系及南大岭组、窑坡组、龙门组、九龙山组等均源于此地的地名或山脉名称。

从地质构造上讲，九龙山的基础是九龙山一香峪大梁向斜。它是北京西山四大著名向斜构造之一，形成于中生代的侏罗纪（约1.9亿年前）。由下、上窑坡组构成九龙山山麓，龙门组构成山腰（三者又称向斜翼部），九龙山组构成山脊（向斜轴部），再上的地层，则被剥蚀掉了。

九龙山向斜区内，次级构造较发育，褶曲计有几十条，局部还有倒转现象；断层计有四五条，局部有火成岩脉侵入。以上特点，对煤层赋存与开采均有不利影响。

如果沿门头沟煤矿井口至九龙山顶的北西方向做向斜的横切面（见图17-1），会看到向斜两翼不对称，南东翼开阔、平缓，各岩组分布宽阔，厚度较大；北西翼则相反，狭窄、较陡，各岩组分布局限，甚至被龙门组所超覆掩盖掉。门头沟煤矿与城子煤矿位于向斜的南东翼，主要含煤层为下窑坡组，在剖面图上－200米标高处，可见有水平巷道分布。

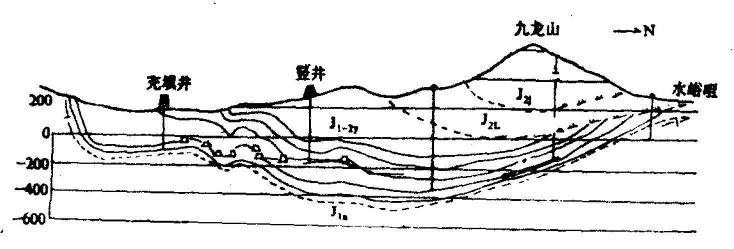


图 17-1 九龙山向斜剖面图

（二）沧海桑田　化石为证

日转星移、沧海桑田，一切事物都在运动之中。九龙山一带，曾有火山喷发，曾为河流、湖泊环境。火山喷出岩与埋藏的动、植物化石可证明之。

从孙桥、岳家坡等村庄开始，向北山坡攀登九龙山，即可由下至上，由老而新地观察到九龙山向斜的主要地层。多种岩石、化石可以采集，多处煤层可以追踪，岩层产状可以测量。

这些侏罗纪地层包括：

南大岭组主要出露在门头沟山谷的南侧。为火山喷发而形成的基性火山岩。岩石绿灰色、黑灰色，具有气孔与杏仁构造，厚达几百米，可划分几十个喷发旋迴。此类岩石异常坚硬，不易风化，常常构成高山、陡峭地形。

下窑坡组　分布在门头沟山谷中部。由砾岩、砂岩、泥岩及煤层组成沉积韵律。总厚480余米，含煤32层，其中可采煤层5层，为门头沟一带主要含煤岩组。它们是在湖滨、浅水湖泊及河口局部地带等自然环境下沉积而成的。植物化石丰富，以蕨类、银杏类为主，苏铁类与松柏类次之。在泥质高的岩层内还发现假铰蚌、陕西蚌及西伯利亚蚌等双壳类动物化石。

上窑坡组　出露于九龙山麓。由含砾粗砂岩、砂岩及粉砂岩组成。泥质成分含量偏高。常见透镜状菱铁矿结核。由上述岩层构成韵律层沉积。总厚400米，基本不含煤层。植物化石不如下窑坡组丰富，但仍以蕨类为繁盛，其次为银杏类、苏铁类及松柏类。

该组沉积环境以湖泊相为主。

龙门组　分布在九龙山山腰。主要由砾岩及砂岩组成。下部砾岩与粉砂岩互层；上部以细砂岩为主。含菱铁矿结核，是以湖泊相为主，河床相为辅的沉积环境，总厚100余米。在本组底部，常由石英、石英岩、燧石及少量灰岩等组成巨厚的砾岩层，形成大陡坎，为划分与对比地层的良好标志层。该组植物化石丰富，仍以蕨类为主，银杏类衰落，苏铁类、松柏类又有增长。

在九龙山向斜北西翼，龙门组与其下伏地层（包括上、下窑坡组），有超覆接触现象。即有龙门组同时压覆在不同时代的老地层之上的现象。

九龙山组　居于九龙山之巅。它的岩性属陆相火山碎屑沉积岩系。岩性有紫红色、灰绿色为主的火山凝灰质砂岩、粉砂岩以及由凝灰质胶结的砾岩。厚度巨大，可达上千米。该山脊顶部被剥蚀，出露不全，厚度减少。

（三）两期聚煤　环境相似

北京西山煤藏量丰富，主要分布在西山四大向斜构造盆地（即百花山、髫髻山、九龙山及北岭等向斜）之内。其聚煤期为上古生代的石炭纪—二叠纪和中生代的侏罗纪。这与植物界在地史上几次繁盛期相一致。

九龙山向斜盆地煤矿中的门头沟矿、城子矿，开采的主要是侏罗纪煤藏；杨家屯矿则以石炭纪—二叠纪煤为开采对象。

为什么西山会在这两个时期成煤？这与当时的环境、植被、埋藏与保存等条件密切相关。中石炭世海水一次次侵入西山，在有着古溶洞及很厚粘土层的奥陶系风化面上，形成了湖泊遍地、沼泽纵横的自然景观。这种良好环境，加上温

暖潮湿的气候，使当时蕨类与种子蕨类的高大乔木迅速生长、繁衍，大面积林海，遮天蔽日。到了中侏罗世，北京西山出现了几个大型的内陆沉积盆地，这种沼泽—湖泊相环境，极利于植物生长。此时植物界中除真蕨类占优势外，裸子植物中的银杏类、苏铁类和松柏类也繁盛起来。

这些不同时代植物界的繁荣、死亡、堆积与堆藏，长时间地、日以继夜地进行着，为煤炭的形成提供了丰富的物质基础与前提。这些植物遗体与空气隔离后，经过细菌等微生物作用下复杂的化学变化而形成泥炭。在地下的高温、高压之下，又经脱水、压实、变质等长期、复杂变化、最后形成烟煤和无烟煤。

在上述埋藏过程中，地壳的缓慢下降与大量泥砂的迅速掩埋，无疑也是重要的成煤条件。即盆地广泛，植被发育，沉降适度，迅速埋藏等条件，应是大煤矿形成的地质条件。

（四）开采运输　步步高升

在旧社会，九龙山麓煤窑众多，但开采方法、运输工具十分落后。一般方法是：人力开凿石门，人工用手镐掘进，手把铁钎打眼，装炸药爆破落煤，铁锹装煤，人工背煤、拉煤或矿车运输。那时，煤矿生产水平低，矿工的生命得不到保障。煤窑中很少或根本没有必要的安全措施。一旦冒顶、坍塌、涌水或瓦斯爆炸，就会造成人间惨祸。事实上，在漫长的旧中国，曾有多少悲剧在这里发生。

比较大一点的煤矿，如城子矿和门头沟矿，也只是采用井下运输、井洞提升等简单的生产系统。井下用轨道矿车或人工推车运煤。斜井用人工爬梯背煤，平峒用车拉畜驮。竖井用汽绞车、罐笼矿车提升。这些也是笨重、落后、拼体

力的运煤、提煤方式。此外，把煤再运往京都，也都是靠骆驼驮、马拉、人推。

一唱雄鸡天下白。只有在新中国成立之后，在中国共产党领导下，苦难的矿工才成了矿山的真正主人，九龙山麓的矿井始获新生。在采煤、运煤方面，不断革新、进步，煤炭生产水平日益提高。

五、六十年代，逐渐试验与使用了半机械化的截煤机、康拜因采煤机、煤电钻打眼等。与此同时，井下安全措施也得到重视与加强。通风设备，瓦斯报警系统，预防岩溶涌水办法等样样俱全。那巨大的九龙山竖井（属于门头沟矿）耸立于九龙山麓，绞车转动不停，运输的火车、汽车进进、出出，一派繁忙景象。

七十年代以来，随着先进的综合采煤机的引入，又使京西煤炭生产步上新的台阶。液压支柱更加安全，水枪采煤、综采机切煤更加快速并减少煤尘污染。运输皮带式运煤以及竖井提煤等机械化、自动化程度大大提高。目前，门头沟矿开采平巷深达地面以下400米左右，为昔日不可想象的事。是改革开放与科学技术，才使九龙山煤海开发日益进步。而矿山的主人，中国工人阶级的中坚——矿工们，向地球深部要宝的战斗方兴未艾。

十八、灰峪岩石论古今



灰峪是一个古老的小山庄，位于妙峰山东南麓，永定河北岸，以盛产石灰闻名。据说，该村最早是由一对贫苦的窑工夫妇繁衍发展而来的。如今，东山坡上历代废弃的古窑，堆积如山的残渣，胶结如石的灰屑，都凝聚着世世代代窑工们的血汗，诉说着山庄悠久的历史。这里地质现象典型，内容丰富，是一处考察外动力地质作用、地壳运动和地质演化历史的理想课堂（图18-1）

（一）化石丰富　地史见证

化石是恢复地质发育历史和再造古地理环境的重要依据。灰峪地区化石层位多，数量大、种类丰富。既有早古生代的海生动物化石，又有晚古生代的陆生植物化石。动物化石中，既有底栖动物，又有游泳动物；植物化石中，既有高大的有节类乔木，又有相对矮小的蕨类。

在灰峪的灰岩中可采得珠角石和蛇卷螺等化石。前者，

为一种食肉软体动物。化石形体锥形，壳挺直，从细到粗缓缓扩大，横切面呈卵形；后者，也是一种软体动物，壳低锥形，周缘角状，横切面略呈三角形，具生长纹壳饰。这些化石都是典型的海洋底栖动物残骸，生长在距今5—4.5亿年的早古生代奥陶纪，化石富集于中奥陶统马家沟组灰岩中。可见，当时的灰峪一带正处于海洋环境。

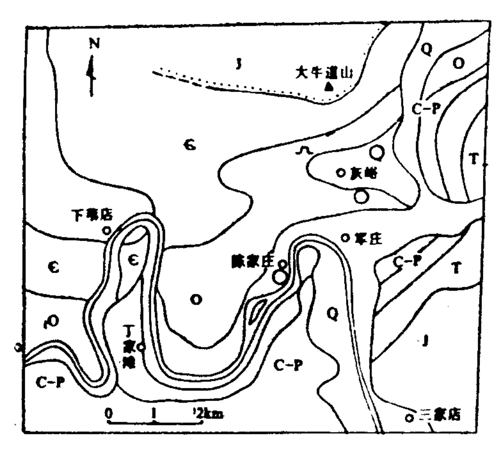


图 18-1 灰峪—下苇店地质简图

在灰峪东山梁和灰峪采石场附近均可采得网格长身贝、石燕、海百合茎和瓣鳃类等动物化石。它们生长在距今3亿年前晚古生代的滨、浅海环境中。化石富集于中石炭统清水涧组薄层泥质灰岩层内。其中，网格长身贝是一种海生固着底栖动物，属腕足动物门，单放射线壳饰密布，壳后部具同心皱纹，两者交织成网状，腹瓣具稀疏的壳刺；石燕也为一种底栖腕足类动物，化石形体近方形，横向宽展，两壳呈双凸状，具有褶中槽，壳面具放射线及同心纹，壳为钙质或几丁质。

在灰峪东山梁和永定河南岸的野溪一带砂页岩中，还可采得大量的脉羊齿、楔羊齿、科达叶、鳞木及轮叶、芦木等化石。它们都是生长在距今2—3亿年期间的上古生代陆生植物。化石富集于中上石炭统和二叠纪地层中。其中，脉羊齿是

一种古老的裸子植物，属种子蕨类，常见化石仅为羽片。楔羊齿为蕨类植物，是一种矮小灌木，生于高大乔木林中，叶细小，所发现的化石全为叶片，叶脉分叉简单。科达树为一种原始裸子植物，高大乔木，一般高20—30米，单叶，呈螺旋状排列于茎，叶无柄，一般宽3—5厘米，叶脉平行；生于温湿环境，形成沼泽森林，为重要造煤植物。鳞木属石松类植物，也为高大乔木，一般高40米，叶剑形，螺旋状排列于茎枝上，单脉；常见化石为具叶座卵痕的茎干，叶座即叶脱落后留于茎枝表面的印痕，呈纵菱形或纺锤形，少数呈横菱形，叶座的中上部具叶痕。

从上述可知，在石炭纪地层中既有海相动物化石，又有陆相植物化石，化石层位交替出现。这说明，在石炭纪期间这里时而海浸成洋，时而海退成陆，到二叠纪时本区已全为大陆。这些化石还表明，当时本区滨海沼泽发育，气候湿热，植物茂盛，具备良好的成煤环境，可形成大量煤层，为西山的重要煤期，这就是现在广泛开采的杨家屯煤系中的煤层。

（二）界面多姿　探讨异同

构造面是地壳运动的重要标志。构造面的类型及其间断时间的长短反映着地壳运动的性质、强度、幅度和速度。对构造面的观察和研究具有极其重要的意义。灰峪地区构造面发育，包括三种类型。

整合面　即连续沉积面。这里表现为石炭系和二叠系地层的接触关系，是划分这两套地层的一个时代分界面，即层面。下二叠统中杨家屯组炭质砂岩—粉砂岩层与上石炭统下杨家屯组含黄铁矿结核的粉砂岩—砂岩层直接接触，两者产状一致，相互平行，之间不缺失。这说明两者是不停顿地连

续沉积，沉积环境无明显变化。表明地壳处于长期大面积缓慢沉降的相对稳定状态。

平行不整合面　亦称假整合面。在此表现为中奥陶统地层与中石炭统地层的接触关系。在灰峪采石场可观察到上覆中石炭统清水涧组砂页岩直接盖在中奥陶统马家沟组灰岩之上，二者产状一致，相互平行。下伏灰岩为距今4亿年的沉积层，而上覆砂页岩却是距今3亿年的沉积层。两者之间缺少了近一亿年的沉积物，包括上奥陶统、志留系、泥盆系和下石炭统等地层。这就是出现在我国华北广大地区典型的假整合间断面。间断面上，常残存成分复杂，厚度不等的古风化壳。该构造面和地层接触关系表明，在中奥陶世之后，本区与周围地区曾有过长期而强烈的上升运动，处于大面积剥蚀和夷平状态，这就是波及整个华北地区的加里东运动。

角度不整合　在灰峪山梁之北的牛道山，可清楚见到产状平缓的中侏罗统髫髻山组火山岩盖在陡倾角的寒武系灰岩之上，好象高大的牛道山戴上了一顶扁平的凉帽。这两套产状截然不同的地层直接接触，叫角度不整合接触关系，其界面称角度不整合面。该构造面的接触关系表明，在寒武纪之后和中侏罗世之前，这里曾发生过多次大规模地壳运动，包括加里东运动、海西运动、印支运动和早期燕山运动。它们使寒武纪岩层隆起、拗陷、倾斜、弯曲和断裂，还使地壳强烈剥蚀，以致于将寒武系以上至中侏罗统以下地层全部剥蚀殆尽。之后，伴随燕山早期造山运动、火山爆发及岩浆喷溢，使髫髻山组火山岩平铺在灰岩之上。

灰峪附近多种构造面的存在反映了本区地壳运动的演化历史。在下古生代寒武纪至中奥陶世期间，地壳大幅度地稳定下降。中奥陶世末期，地壳一反常态，转为强烈的长期上升，

竟持续1亿年之久，此称加里东构造旋回。在中上石炭世期间，地壳升降频繁，二叠纪则长期处于上升状态，此为海西构造旋回。从侏罗纪早期开始，地壳活动性骤增，迅速进入剧烈的燕山造山运动阶段。在地壳裂陷、褶皱和断裂的同时，还伴随有大规模的岩浆侵入和猛烈的火山喷发。

（三）褶曲如画 挤压造就

灰峪村座落的石炭—二叠系砂页岩岩层，组成褶曲的核部，村北、村南均为中奥陶统马家沟组灰岩，其产状相向倾斜，组成褶曲的南北两翼。显然，这里是一个典型的向斜构造。两翼倾角近似，呈对称状。所以，该向斜称灰峪对称向斜。向斜枢纽走向东西，微向东倾，又是一个倾伏向斜。

站在灰峪高处西眺，从岩性地貌特征和岩层产状判别，隐约可见一近东西向褶曲。该褶曲核部是上元古界青白口系地层，南北两翼由寒武和奥陶系灰岩组成，两翼产状分别倾向南北，这就是大将军坨背斜，背斜枢纽向东倾。

从地层时代、地层接触关系及构造面进行综合分析，可以确定褶曲形成的时期和构造运动期次。组成大将军坨倾伏背斜的最新地层为寒武—中奥陶世地层，而中侏罗统火山岩又以角度不整合盖于其上。可见，背斜的形成时期应在中奥陶世之后、中侏罗世之前。组成灰峪对称向斜的最新地层为二叠系，其上也与中侏罗统火山岩呈角度不整合接触。这样，向斜的形成时间应在二叠—三叠纪之后，中侏罗世之前。

（四）仙人奇洞 溶蚀而成

在灰峪西北约800米处，有一个大型溶洞——仙人洞。

从前，山下还有一古刹，座落于幽谷丛林之中，大量去妙峰山的香客总是顺路来此拜佛。

该洞发育在灰峪对称向斜的转折端，中奥陶统马家沟组灰岩中。洞口标高300米，洞体向北顺灰岩层理斜向延伸，最大高度约30米，长百余米。洞内如厅殿，高大雄伟，十分宽敞。沿石阶崎岖下行，直至洞底，沿途可见已遭破坏的石笋、石花、石幔及石帘等钟乳石，唯近洞口的支洞内石柱、石花尚保存完好。

奥陶纪石灰岩质纯性脆，发育有各种孔隙和裂隙，在富含二氧化碳的地下水于岩层内穿流过程中，发生着剧烈的溶蚀作用，即酸性水与石灰岩相互作用，形成可溶性重碳酸钙而被地下水带走。这样，溶蚀作用沿灰岩的层理、裂隙和断裂等薄弱带剧烈进行，经过漫长的地质年代，便形成了规模宏大的奇穴异洞，地学上称为溶洞。

当富含重酸钙的地下水流淌或渗滴到洞穴时，由于温度增高和压力减小，又使其分解为碳酸钙、二氧化碳和水。当蒸发量加大，溶液达到过饱和状态时，则又重新沉淀出碳酸钙。这就是仙人洞内各种类型的钟乳石的成因。碳酸钙沉淀在洞底形成石笋，沉淀在洞顶则为石钟乳，上下连接叫石柱，呈空心状者称鹅管石。洞壁常形成各种石幔、石帘、石花和石瀑布等。

十九、层峦叠障下苇店



下苇店是妙峰山西南麓山坳处的一座小山庄。这里，四周高山环抱，林木葱郁，永定河穿流而过，昆仑极乐洞历代香烟缭绕，古桑伴古庙耸立山巅……。然而，最能吸引地学爱好者的还是这里珍贵的地质遗迹和典型的地质现象。

这里处于髫髻山向斜、妙峰山向斜和九龙山向斜之间的下苇店穹形背斜的东南端，青白口系和下古生界地层发育完好，化石丰富，构造运动面清楚，岩体、岩脉和小型构造均很典型，是地学爱好者进行地质考察的理想园地。

从下苇店村起，自北而南，地层由老到新，依次出露为青白口系下马岭组、长龙山组、景儿峪组，下古生界寒武系，下中奥陶统以及部分上古生界地层。其中，下古生界地层最为典型，层序正常，接触关系清楚。

（一）青白口系　古老地层

青白口系是距今8亿年前所形成的元古代晚期地层，也是本区最古老的地层，从下而上，由下马岭组、长龙山组和

景儿峪组三部分组成。

下马岭组　为灰绿色薄层状页岩和黑色页岩。由于受到动力变质作用，页岩已千枚岩化。

长龙山组　下部为灰白色厚层状粗至中粗石英砂岩，含数层薄层砾岩，交错层理十分发育。其底部为含砾砂岩，由暗色石英砂砾和燧石细砾组成，磨圆度良好，硅质胶结，呈致密块状。其中发育海绿石砂岩波痕构造。这是浅海沉积环境的佐证。

景儿峪组　为杂色泥质石灰岩。

（二）下古生界　化石繁盛

下古生界是继景儿峪组地层之后的一套海相碳酸盐岩地层，形成于距今6—5亿年期间，由下寒武统、中寒武统和上寒武统组成，其岩性除下部具页岩外，其余全为各种灰岩，总厚约500米。

下寒武统包括昌平组和馒头组两部分。

昌平组　为深灰色巨厚层豹皮灰岩，含莱德利基虫、三叶虫、古油栉虫和藻类化石。底部具角砾状硅质层，其砾多为燧石。为灰黄色硅质胶结。厚近60米。

馒头组　为紫红色、绿色页岩和砂质页岩，夹薄层泥岩。在红色页岩中发现食盐假晶，说明当时气候炎热而干燥。厚60米。

中寒武统　由毛庄组、徐庄组和张夏组组成，其岩性除少量粉砂岩和泥质岩夹层外，全为各种灰岩，以鲕状灰岩最为特征，总厚约300米。

毛庄组　岩性与馒头组相似，并夹薄层灰岩和灰岩透镜体，顶部为一层白云质灰岩，是与上覆岩组的分层标志。含

山东盾壳虫和褶颊虫化石，厚近50米。

徐庄组　下部为紫红色砂质页岩夹灰岩透镜体；上部为鲕状灰岩，夹钙质粉砂岩和泥晶灰岩，含毕雷氏虫、孙氏盾壳虫等三叶虫化石和古杯化石，厚约100米。

张夏组　下部为灰绿色薄层钙质粉砂岩、泥质条带灰岩，夹鲕状灰岩，中上部以深灰色中—厚层鲕状灰岩为主，夹泥质条带灰岩。鲕状灰岩中多层富含三叶虫标准化石，包括德氏虫、双耳虫、小裂头虫和叉尾虫，厚约140米。

鲕状灰岩，是一种具鲕状结构的岩石，在中寒武统地层中极为发育，是该时代地层的突出标志。所谓鲕即是一种具同心圆圈层结构的球状颗粒，它的核心是细碎屑物，鲕以其形似鱼子而得名，一般小于2毫米，大者可达3—5毫米，再大者则称“豆状”。经研究实验证明，其形成是由于海水中含有大量的碳酸钙络合物，当与带有相反电荷的外来碎屑物相遇后，即产生胶体沉淀作用，即围绕粒核逐渐生长而形成鲕粒。它是下潮间带至潮下高能浅滩环境的产物。

上寒武统　由崮山组、长山组和凤山组组成，除下部局部夹有少量粉砂岩和砂质泥灰岩以外，其余岩性全为各色灰岩，其中以竹叶状灰岩最为发育，厚约200米。

崮山组　主要由黄色、黄灰色厚层泥质条带灰岩组成，夹有鲕状灰岩和竹叶状灰岩及少量粉砂岩，竹叶状灰岩中普遍具有砂质条带。其岩性明显特征是鲕状结构减少，出现竹叶状构造。含蝙蝠虫、蝴蝶虫等三叶虫化石。厚近60米。

长山组　由紫红色中—厚层竹叶状灰岩和泥质条带泥晶灰岩组成，局部夹有少量灰绿色钙质粉砂岩。其岩性突出特征是鲕状结构绝迹，大量出现竹叶状构造，且为长形竹叶，具典型而美丽的红色氧化圈。它代表上潮间带沉积环境。含

满苏氏虫、高骊山虫、长山虫、庄氏虫等三叶虫化石。厚近50米。

凤山组　主要由泥质条带泥晶灰岩组成，夹泥晶灰岩、似竹叶状灰岩，底部为灰黑色厚层—块斑状灰岩。其岩性突出特征是竹叶状灰岩的竹叶变小，且不具氧化圈。它代表以潮间带为主，潮下低能带次之的沉积环境。厚约100米。

竹叶状灰岩是一种断面具有竹叶状构造的石灰岩，经试验研究表明，它是在动荡的浅海环境中，碳酸钙沉淀物尚未完全固结时被海浪打碎，并继续在海浪的作用下，于海底原地滚动磨圆，当稍滚圆而呈片状或条状时，再次被不断沉积的石灰质所胶结而成。它一般代表上潮间带沉积环境。

奥陶系是与寒武系地层呈连续沉积的一套海相地层，包括冶里组、亮甲山组和马家沟组，是距今5—4亿年期间的产物，全由碳酸盐岩组成，包括各种厚层灰岩和白云岩，而竹叶状灰岩绝迹，厚约650米。

冶里组　由深灰色泥质条带泥晶灰岩组成，底部为巨厚层状白云岩，厚近100米。

亮甲山组　为灰色厚层白云质灰岩和白云岩，底部为黑色结晶灰岩夹条带状灰岩，含头足类东北角石化石和古杯化石。厚约200米。

上下马家沟组　下部为深灰色巨厚层纹带灰岩，含头足类灰角石化石和腹足类脊旋螺化石。底部具灰色同生角砾岩。厚约200米；上部为深灰色巨厚层灰岩，含头足类阿门角石、塞角石化石，厚约180米。同生角砾岩，是指在成岩过程中岩块破碎胶结而成的砾岩，它代表极不稳定的沉积环境，是地壳活动的反映。这套地层极易与酸性地下水发生溶蚀作用，是北京地区主要溶洞层之一，我们祖先的故居——北京

猿人洞就形成于该地层内；与我们生活十分密切的尼龙灰岩也发育在这套地层中。

上覆地层为中石炭统清水涧组的铝土矿层、砂页岩及薄层灰岩夹层，含蜓类化石，是距今 3 亿年前的产物，它比马家沟灰岩大约晚了1.5亿年。

（三）整合界面　连续沉积

构造界面是地壳运动的结果，具体表现为地层接触关系。本区发育整合面和平行不整合面两种类型的构造界面。

整合面是表明地壳不停顿地持续下降，各种沉积物源源不尽地流入大海，沉积作用不间断地进行，形成连续沉积，岩层呈整合接触关系。本区元古界内部和古生界内部所有各组地层均为这类接触关系，其间均为整合面。大部分界面清楚，有明确的分层标志和化石依据，唯有下寒武统馒头组与中寒武统毛庄组尚未找出确切的分层标志，故将其暂合为一体，称“馒—毛组”。

（四）假整合面　沉积“暂停”

假整合面也称平行不整合面。它表明地壳曾一度上升，沉积作用暂停而处于隆起剥蚀状态。而后，地壳再度下降和沉积。剖面上表现为沉积间断而缺失地层，但上下岩层产状一致，相互平行，呈现假整合接触关系。本区发育早、晚两期这类构造面，早期为元古界青白口系与古生界寒武系之间；晚期为上古生界中奥陶统与中石炭统之间。

二十、鹫峰精舍记仙境

妙峰玫瑰迎游人



鹫峰和妙峰山为北京西山两处邻近的旅游胜地，出露的岩石为中侏罗世九龙山组与髫髻山组，在地貌、地形及岩石特征上有不少相似之处。

鹫峰为海淀区北安河村西之著名山峰，距北京城约30公里。此处交通便利，自颐和园乘346路公共汽车至北安河，又有公路直达鹫峰山麓林场。由林场登顶，便可欣赏鹫峰山道的山野风光。

鹫峰属太行山余脉，海拔 465米，背倚妙峰群 峦，山势险峻。自古以来，鹫峰山道、鹫峰山庄及其峰顶，均为京郊名胜之地（图20-1）。

鹫峰之西又有妙峰山名胜，有古香道可达。妙峰山又称妙高峰，主峰海拔1291米。山顶平坦，状如华盖，又有金顶

妙峰之称。其上建有娘娘庙，昔日香火兴旺，远近闻名。妙峰山上，更有玫瑰花闻名遐迩，六月开花，香飘山谷，满目红霞，令游人流连忘返（图20-1）。

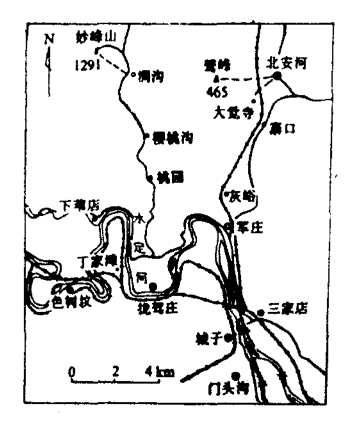


图 20-1 鹫峰、妙峰山交通示意图

（一）鹫峰精舍寻幽揽胜

自北安河村举目西望，于苍茫群山之中有双峰突兀，形象酷似振翅欲飞的巨鹰，那便是鹫峰。鹫峰原名秀峰，山虽不高，却极清幽，峻美。这里不仅是消夏避暑的胜地，而且是人们登山郊游的场所。

由林场向西400米，山势骤然变陡，但见昔日朝香山道，逶迤蜿蜒。山道沿谷底蛇行，或凿石为阶，或铺石为路，两侧多峭壁危岩，如刀砍斧劈；峡谷有林木繁茂，似蔽日遮天。于险沟幽谷中寻路觅径而登顶，真是情趣盎然。

临近山顶，见两道砖砌门柱分立路旁，这就是昔日鹫峰山庄的山门，进山门曾有平台数层，房舍亭榭十数间，鳞次栉比，错落有致。如今虽皆为断壁残垣，却仍可想象当年风华。据传，此处最早为辽兵72营寨之一，后建尼姑庵——消债寺。到了清末，它成为太监沈柳亭的宅地，民国初年落入司法部次长林行规手中，经大加修葺，取名鹫峰山庄。林氏曾作《鹫峰精舍记》一文，镌刻成石碑一座。文中记此山庄

"左背峰峦，贵阴在天，怪石拱立，若屏风倚于后也。右面虚旷，田畴村舍星布棋列。汤山明陵之胜若隐若见(现)于烟云吐纳之间"，集中地反映了山庄的地理特色。

林文中所称"怪石"，是指山庄后面右侧巍然屹立的一块巨石，高数米，向西北斜倚山岩。石旁有巨石横卧，石下出露一石洞，洞口向东，称朝阳观音洞。传说此洞冬暖夏凉，洞中有蟒蛇盘锯，深不可测。现洞口为砖石堵塞，但至今还有许多关于此洞的神秘传说。

峰顶处，山岩上镌刻着"鹫峰"两个苍劲大字。耸立的双峰之上，原有古松二株，远望犹如鹫鹰翅上的羽翎（题图），如今只有北侧峰顶的油松树尚存（图20-2）。

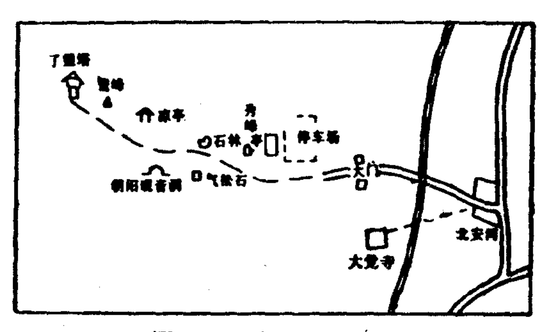


图 20-2　鹫峰景点示意图

（二）岩石不同　各有所长

鹫峰是北京西山东北部的一座山峰。构成山地主体的地层是中侏罗统九龙山组。地层走向北东，倾向北西，属于涧沟（妙峰山）构造盆地的东南翼。九龙山组地层是以碎屑岩为主的火山岩。以灰色和灰绿色凝灰砂岩、含砾砂岩为主，底部有一层砾岩，分布稳定，岩性坚硬，常形成地貌上的陡

坎地形。凝灰质岩层中，因组成与结构的不同，岩石的软硬程度各异，在地形上便有凹凸不平的表现。岩石中节理相当发育，主要有走向北东65°和北西325°两组。二者呈“X”形相交，倾角近于直立。在这些节理的切割下，岩石多形成峭壁、悬崖。登山小路两侧的陡壁、朝阳洞旁拱立的怪石，无不是因为坚硬的岩石受节理切割的结果。就是鹫峰，也是沿一组节理排列，而受到另一组节理切割而成的。

鹫峰东侧山脚处的岩石是花岗岩。这些花岗岩属于阳坊花岗岩体。岩体的中心部位在阳坊附近。岩体绝大部分为第四系所覆盖，仅在西部山前地区才有部分出露地表，整体呈一向西突出的新月形。鹫峰东侧山脚恰在这一新月形的南部。因接近岩体的边缘，成分中石英减少，以长石为主，因而硬度较低，易于遭受风化，并形成山前低缓的台地。

林场之西，在山麓缓坡海拔200米的平台上，分布着角砾石堆积物。向上，角砾石层厚度变薄，砾石个体加大，其上还覆盖着褐红色的土层。这就是发育在鹫峰山前的老洪积扇。洪积扇由洪水携带来的砾石、泥砂等组成，整体呈扇形，自山麓以低角度向山前分布，前缘大体达到山前铁路附近。由于第四纪以来西山不断抬升，平原不断下降，老洪积扇在山地沟谷处遭受切割，在其下方又有新洪积扇形成，其扇缘大致在地下水溢出带。

（三）大觉古寺　花木繁茂

从林场向南约1公里，便是大觉寺。

大觉寺位于旸台山麓，背倚山峦，座西朝东，是北京西山又一座具有园林特色的著名古刹。大觉寺建于辽咸雍四年（1068年），初名清水寺。寺内遗存的辽代碑刻《旸台山清

水院创建藏经记》记述了寺院创建的始末。金时，该院为西山八院之一，明宣德三年（1428年）重修，始称大觉寺。

大觉寺全院建筑分为三路。中轴线上依次为山门、天王殿、大殿、无量寿佛殿、大悲坛和龙王堂等。各殿堂依山就势，层叠错落而建，颇为壮观。南路有四宜堂院、憩云轩、领要亭等建筑，布局严谨，清幽宽阔。北路为僧舍。

寺院座落在阳坊花岗岩出露的边缘地带，地下水在龙王堂前汇流成泉，经一龙口注入一水池，称龙潭。潭水再注入开凿的小型沟槽，向北，折东顺地势迴流于庭院、殿堂之间，并多次汇聚成碧水清潭。流水汩汩，池水荡漾，再衬以茂树修竹、点点苍苔，把整个寺院点缀得愈发幽雅、清静。

寺院中广植苍木。其中前院功德池畔一处老藤绕柏，刚柔相济，怡然自得。大殿后一株古老的银杏树，已有900多年的历史，胸围11.4米，需六人才能合围。它至今仍枝繁叶茂，生机无限。四宜堂院几株树龄300余年的玉兰，花期长，花瓣大，香味浓。每当春花怒放时，吸引来众多游客。

（四）妙峰金顶　玫瑰飘香

由鹫峰后山向西，循群峦山脊处的山路，可直达妙峰山。或者，由担礼北上，经桃园、涧沟等村也可到达，有公路直抵峰顶(图20-3)。

妙峰山又称妙高峰，位于鹫峰西侧的门头沟区，主峰海拔1291米。主峰旁有一组山石，绝壁参天，中间有一巨石突起，经阳光照射后呈金黄色，故有金顶妙峰山之称。

妙峰山曾是道教圣地。在近峰顶的海拔1038米处，建有一座天仙鸿德碧霞元君祠。明代称天仙庙，清乾隆年间改称灵感宫，俗称娘娘庙。庙里供奉着天仙圣母娘娘以及子孙娘

娘、眼光娘娘、送生娘娘、斑疹娘娘的塑像。正殿的后面有白衣大士殿，在配殿和侧殿中，还供奉着药王、地藏菩萨、广生、五胜、王三奶奶等塑像。在娘娘庙的正面，有一座汉白玉宝塔，塔高6米多，塔基四周雕刻着祥云金刚历史，在地基四周铺有汉白玉雕刻的海水江崖石条。

过去，旧历每年四月初一一初五，是妙峰山庙会盛期，来庙进香的信徒可达数万人，影响波及京津等地，成为京郊著名的庙会活动之一。

妙峰山不仅是进香之地，而且也是一般市民百姓春游的场所。道光年间流行的一首竹枝词说："奔驰无暇为家艰，稍裕还思游乐闲。春服乘时颇自在，进香都上妙峰山"。由于战乱，妙峰山的香火逐渐衰落。七七事变后，庙宇被日寇焚毁。近年来，随着旅游事业的发展，碧霞元君祠正在修复。

妙峰山千亩玫瑰园被称为"华北一绝"。每年六月，玫瑰花盛开时，怒放的花朵把整个山谷涂沫得一片紫红，形成玫瑰花海，香飘满谷。

这里的玫瑰花朵大，颜色深，香味浓，出油率高，既有极大的观赏价值，又是珍贵的经济作物。天津酒厂利用妙峰山玫瑰酿制的玫瑰露酒曾获国际金奖。近年来，这里玫瑰花的种植面积不断扩大，产量越来越高。花农们还在玫瑰园的山顶处，建造了玫瑰亭及汉白玉雕刻的玫瑰仙女，为欢迎游人来此观光赏花增添情趣。

为什么妙峰山的玫瑰花质量优良，同样的品种，其它产区的玫瑰花很难与妙峰山玫瑰相比呢？原来，这与妙峰山的地质地理条件关系很大。首先，从土壤条件分析，本区为火山凝灰岩分布区，岩石风化后形成的土壤，土质肥沃，土壤的酸碱程度适于玫瑰生长。其次，从气候条件看，山区海

拔较高，日夜温差大，有利于玫瑰的生长。正是有这种优越的地质地理因素，才使这里的玫瑰花具备优良的品质。

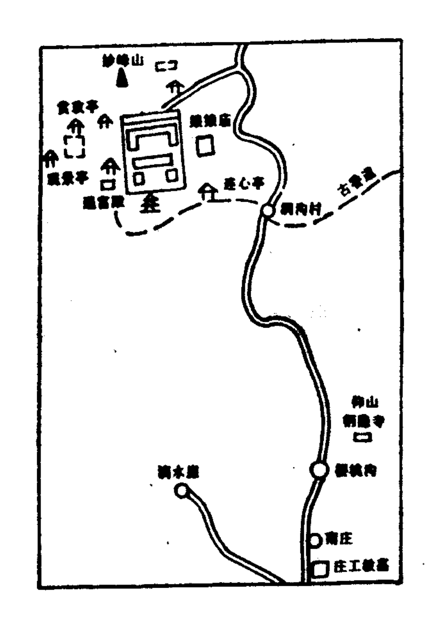


图 20-3 妙峰山景点示意图

二十一、首都摇篮永定河



永定河为首都地区五大水系之一，是一条著名的河流。古老的北京城的选址、诞生与发展，与它关系极为密切，首都人民的起居、饮食与它息息相关。

永定河历史悠久，源远流长。千万年来，它象一把变幻莫测的神工鬼斧，冲刷、雕刻着北京西山和山前平原的面貌。在西山，它蜿蜒曲流，横切髫髻山、九龙山等山脉，两侧峭壁千仞，气象万千；在平原，它左右迂回、填平补齐，形成无垠沃野。

永定河流域风景如画，文物古迹众多。它们象串串珍珠镶于河谷两岸，各放异彩。一些水利设施则依山就势，布局有序，锦上添花。

纵观整个永定河流域，北京境内的山区部分，只相当其中游，平原部分相当其下游。就中游部分而言，按河流地质作用之差异，还可以划分成上段与下段。即官厅水库大坝至青白口为上段；青白口至三家店为下段（图21-1）。

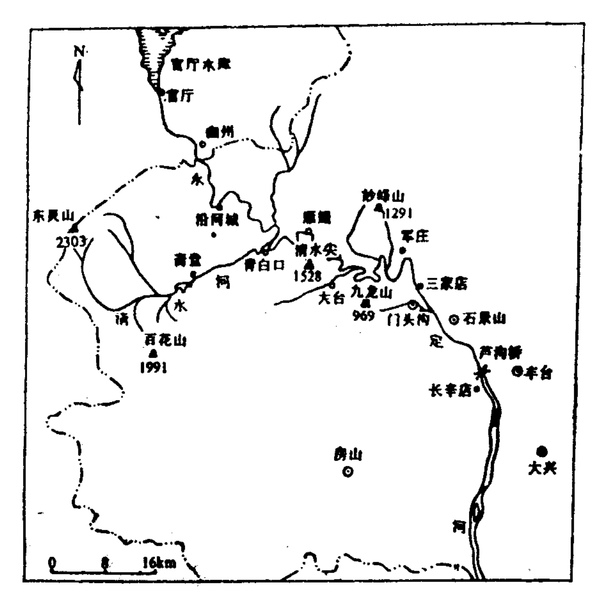


图 21-1　永定河流域示意图

（一）浑河莽莽　奠基京城

永定河的源头有二。北为洋河，发源于内蒙古自治区兴和县北山山麓；南为桑干河，起源于山西省宁武县境的管涔山。两条支流在河北省西北的朱官屯汇合，始称永定河，后注入京、冀交界的官厅水库。自幽州以下，河流进入北京西山，其流向正好与北东—南西走向的山势垂直，加上地壳不断上升，则导致河流深切之势，形成嵌入曲流。在三家店以下，进入平原，穿过芦沟桥，向南、继而向东南至天津汇入海河进渤海。

永定河在北京境内还有妫水河、湫河及清水涧河等较大

支流。

在北京市范围内的永定河长150公里，流域面积 2000 平方公里。有趣的是，幽州至三家店的直线距离为50公里，而永定河谷的曲流长度却达110公里，长度增加了一倍以上，可见河曲极其发育。

永定河流出山口之后，在山前形成巨大洪积扇。再往外，则为广泛的河床与河漫滩沉积。在历史上，它改道频繁，对京城奠基影响重大。

北京古称蓟城。由于地理位置优越，它由一个普普通通的村镇逐渐发展起来。蓟城位于西、北、东三面环山，南面为沼泽地的古北京湾内，地处沟通内地（指华北平原）与东北、塞外的必经之路上。芦沟桥即为当时著名的古代渡口

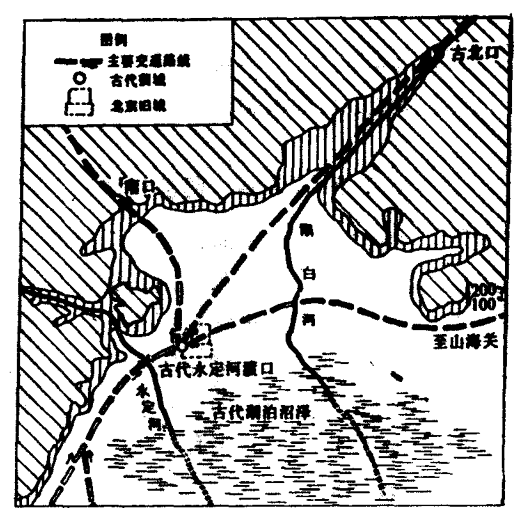


图 21-2　古代北京小平原以蓟城的原始居民点为枢纽的交通路线示意图（据侯仁之）

（图21-2）。

古蓟城的发展与永定河变迁有着密切关系。源远流长的的永定河，经过西山百里深谷呼啸而出，携带着大量砾砂淤泥，一遇平原，便如脱缰野马，一面肆虐无常，河道迁移，造成灾害；一面形成扇状砾石堆积、河床与河漫滩沉积。古代蓟城即座落在这砾石扇的前缘地带。

据第四纪地质研究，永定河砾石扇分布广泛，其前沿可达海淀、紫竹院、右安门、黄土岗一带。出山口后，曾有四条古河道。

大约在晚更新世后期——7200年前的全新世早期阶段，发育了古清河及古金沟河。前者从石景山流向东北方向，经西苑、清河镇到温榆河。后者，为永定河出山后，向东流经今天的北京市区。这条金沟河，在市区一带宽7—8公里，在呼家楼一带形成分支河道。该河道在京西永定路一带沉积了厚层砾石，城区为砂砾石层，上部有6—8米厚的砂粘土和人工土，至东郊定福庄、于家园一带以砂泥为主。因此还可以说，北京城就座落在这7000年前的古金沟河堆积而成的平原之上。

大约在1400年以前的全新世中、后期，为无水河及无定河发育。前者为永定河出山后流向东南，从八宝山、天宁寺至佟家园。此河床宽窄不一，变化较大。后者无定河由石景山南流，大致与永定河平行。

在古代，北京居民曾有开东箱渠，利用永定河水灌溉农田的记载。可见，古代的永定河不但携带的砂石为北京城奠基，其河水还哺育着北京居民。因此，说永定河为北京城的母亲河，或者说它为首都的摇篮，绝不为过吧。

（二）峡谷急流　峭壁悬崖

由于珠窝水库的阻挡，对永定河上段的地质调查，只得分路进行。即由青白口—珠窝水库、沿河城—官厅水库及沿河城—向阳岭三条路线进行。这里峰回路转，路伴水行，峭岩裸露，乱石穿空，河流地质作用特征均可一览无余。

此段地貌，山高坡陡，谷窄流急。这里河流底蚀作用强，形成明显的“V”字形山谷，个别地段十分狭窄，确有“一线天”之感。

由青白口—官厅两岸，主要为中元古界雾迷山组巨厚层白云岩出露。此种岩层夹有坚硬的硅质条带，不易风化，因而经常构成巍巍高山。加上岩层产状平缓，形成两岸众多的桌面山：棋盘山，海拔近千米，多悬崖峭壁；官厅水库大坝下，河床与峰顶高差巨大，形成良好坝址。向阳岭村北，绝壁千尺，层层叠叠气势宏伟。

在支流的汇合处沿河城一带，河谷略宽，但亦为窄谷陡岸。至珠窝一带，河流下切甚深，谷深流急，有时形成明显的三级阶地，二级阶地还见原始牛化石。珠窝水库大坝如横空出世，急水载流，库容量巨大，造成长达10余公里长的河曲型积水水库。水库内青峰倒影，水色幽幽，为北京西山山水旅游热点之一（即珍珠湖旅游点）。

水库之下四、五公里处，河床基岩裸露，两岸山石相对而出，如扼守河道咽喉，十分险要。在这一带，河流流向大都垂直于岩层走向。个别地段才沿走向发育，此时常常形成众多的长方形“水槽”，侵蚀作用另有一番景象。

上游地段，河流的搬运作用以拖运作用为主。河床中多巨大滚石。当然，由于官厅与珠窝水库的兴建，这种搬运作

用大大减弱，甚至急流、瀑布也不多见了。

此外，在碳酸盐岩石中，可见到溶蚀作用。在冲沟、山坡处，可见到局部的洪、冲积或坡积作用。

（三）曲流侧蚀　水转峰回

由青白口—三家店水库一带，河谷渐宽，两岸坡度渐缓，河曲较多，侧蚀强烈，凹凸岸及江心洲明显可见，具拖运、溶运及悬运的综合性搬运特征及有局部的沉积作用等。

青白口村附近，为永定河与其支流清水河的汇合口。这里河床加宽，可达100余米。青白口村及傅家台东南，有巨大的新月形凸岸。此外，傅家台村正好处于高约10余米的堆积阶地上。

太子墓西，在山峰转变处，河流右侧凸岸发育，呈窄新月状。对面的左岸，基岩裸露，河水流急、很深，不断冲击、拍打着露出的基岩。这里的河流走向也是垂直于地层走向。

安家庄—落坡岭，两岸为火山岩发育区。由巨大而复杂的火山集块岩、角砾岩构成险峻的高峰。永定河两岸，多为峭壁、陡坡，河流下切作用明显，安家庄附近，沿岸有长条形堆积阶地。

色树坟—下苇店—丁家滩一带，河流曲折迂回，河床宽阔，河水流速减小，凹凸岸特征十分明显。两岸岩层，以古生代石灰岩为主，山地高度减小，坡度变缓。两侧山麓、坡、洪积发育。砾石大小混杂，棱角明显，成分单一，表现出坡—洪积特征。

河流至野溪、陈家庄及军庄一带，河谷宽阔、河漫滩发育，尚有一半月形江心洲形成。但见永定河水的主流线在河床内左右摆动。在河的外岸，河岸遭到侵蚀冲刷，不断崩塌

后退，河水较深；内岸水流速较低，水浅，不断堆积增长，形成平缓的河漫滩。

永定河在丁家滩—野溪—军庄—三家店等地，拐了个360°大弯。河流下切作用明显，深切河曲越往上越明显。河曲为老年期河流特征，而深切现象为青年期河流特征。这种矛盾现象说明，永定河发育到较衰老阶段时，又遇到北京西山的地壳上升，从而重新进入垂直侵蚀作用阶段，这种有趣的地质景观，被称为“返老还童现象”。

河流在三家店的九龙山下，有侏罗系砾岩、砂岩、玄武岩等形成两山对峙局面，成为三家店水库的优良坝址。

（四）平野漫漫　渤海为家

一般说来，河流下游河床有坡度平缓，流速变小，泥沙的沉积超过冲刷量，河道弯曲，江心洲发育等现象。永定河下游的地质情况，也有着这些明显特征。

永定河流经三家店、石景山一带之后，便由山地河流向平原河流过渡。在山前地带，形成巨大的古冲积扇。在北京平原上、北京城北，都有古代永定河洪冲积、坡积遗迹。因此，可以说，北京城下有着永定河的足迹。

历史上的永定河，改道频繁。出三家店后有早期东北流，后来向东流，现在东南流等不同方向的变化。永定河从上游、中游以托运、溶运、悬运等形式带来的大量砾、砂、泥，在山前与平原流速变化后，就以不同形式，在不同部位逐渐沉积下来。离山口愈远，沉积物颗粒愈细，地形也愈平坦。

由三家店，经石景山到芦沟桥一带，河岸尚见丘陵地带，基岩埋深较浅，河流流向也略受其控制，而过了芦沟桥，则为一马平川，永定河床宽阔，流速减小，泥砂悬浮、拖运不

利，则进入以沉积地质作用为主的河段。

在大兴县境内的永定河流经地区，沙化严重，还偶有盐碱地，这似乎与风沙频繁及永定河的沉积作用有关系。此后，直至汇入海河并注入渤海，永定河下游的地质作用特征是极其明显而典型。

二十二、京郊“三峡”龙门涧



龙门涧地处北京西山深处，门头沟区的西北隅，距市区约100公里。它包括东龙门涧和西龙涧两条峡谷。东北西三面高山环绕，北西为西山最高峰——灵山。南面是矮丘平台。两涧溪流蜿蜒流淌，汇于燕家台前。据记载，元代这里已是佛教胜地，建有器宇轩昂的通仙观，香火颇盛。明清时亦闻名遐迩，曾作为皇家陵寝选址，今日已成为首都人民重要的游览胜地之一（图22-1）。

（一）山水盆景 京郊“三峡”

奇峰异洞、溪涧清流和葱郁花草三者构成了龙门涧景色的优美图案，有“天然山水盆景”之称。这里汇集了我国南北方多种景区特色，诸如三峡之气势，桂林之秀美，匡庐之飞瀑，黄山之叠泉、北国之冰峰等，均可见及其缩影，素有燕京小三峡和京郊奇葩等盛名。据初步统计，涧内有观赏点18处，由30余个景物组成，其景点多数分布在东龙门涧。因此，所谓游龙门涧，一般是指游东龙门涧。

（二）奇峰异洞景自天成

龙门涧内，满谷陡崖耸峙，奇洞成排，清溪回流，呈现岩溶地貌景观。有扼守龙门涧口的巨人峰、威风凛凛的将军石、亭亭玉立的姊妹峰、拔地而起的天然屏障巍峨天庭、令人赞叹的一线天、小三峡（题图）、雨后春笋、千尺屏和叠彩峦峰，还有神奇的藏剑阁、无字碑、拱云托月、鬼斧神劈、龙门石窟和张公洞等。当游人赞赏这些景物时，多么渴望知道这些景物的来历啊。

图 22-1　龙门涧景点示意图

其实，这些胜景全为天工所为，即在一定的地质条件下，为岩层被强烈溶蚀风化的产物。一方面，在该处高镁碳酸盐岩地层中，发育两组节理，其走向一组为北东30°，一组为北西300°，这是形成景物的构造条件。涧内所有的悬崖峭壁和峰林洞穴均与上述两组节理密切相关，它们都是沿这两组节理方向发育而成的。其中，一线天是北东向节理规模最大的一条，长达1000余米，张开最大宽度数米至10余米。另一方面，涧内富含二氧化碳的地下水和地表水渗流在岩层

层理、裂隙和孔隙中，时刻都进行着溶蚀作用，伴随本区地壳不断抬升，流水将碳酸盐溶解带走，使岩石裂隙和孔洞逐渐加大。这样，构造节理和溶蚀作用两种因素相辅相成，经过漫长的地质年月，辛勤的天工巧匠开凿成这些壮观的奇峰异洞。

龙门涧的峰林有两个高度；低者为1100米，高者为1500米。涧内的溶洞有四层高度：第一层距涧底2米，相当现在涧溪的最高水位，是正在溶蚀形成中的溶洞；第二层高约8米，即龙门石窟、千佛崖等较浅的溶洞；第三层最为发育，高约28米，包括一系列较大的溶洞，如藏剑阁，遁佛阁和张公洞等；第四层高约75米，剥蚀破坏严重，溶洞均已残缺不全，多数与峰谷连为一体，已看不出溶洞的完整轮廓。峰林与溶洞的不同高度分层是地壳间歇式抬升的佐证，对其研究可推知地壳上升的次数、幅度和速度。如说明本区自新生代以来至少曾发生过4次上升，这对岩溶地貌的形成有很大的影响。

（三）涧溪回流　源于灵山

幽深的涧溪蜿蜒曲折，跌水层层。那么，这股溪流源自何方？当地流传着许多诸如溪水来自仙女泪、瑶池之水下涧来、玉皇之命龙吐水等富有情趣的动人传说。然而地学爱好者用科学的考察方法，求得真知。涧溪源出东灵山，称溪流西源（主源）；在口子处有另一股水从东面汇入，称溪流东源；在石板房东部又汇入一股清流，称溪流北源。正是这三支水汇流入涧，形成了这条终年淌流的涧溪。

涧溪由地表水和地下水联合补给，其中春秋旱季水量较小，几乎全为地下水（主要为裂隙水、溶洞水）供给。测试

表明，涧水无色无味，透明度强，镁离子含量低，硬度适中且富含二氧化碳，是良好的饮用水。难怪游人将地下水涌出处视为甘泉，争相痛饮，啧啧称羡："甘甜爽口，清凉解暑"。据PH值测定，涧口溪水呈酸性，向上游渐变为弱酸性，至九龙瀑布以北则显示弱碱性，即从下游到上游，由弱酸性变为弱碱性。这和下游地表水水量逐渐相对增加有关。

溪流随涧谷由北而南回旋流经15公里，飞瀑和跌水极为发育，据不完全统计达170余处，落差小者仅数十厘米，大者数米乃至数十米。为什么会形成如此大量跌水呢？据考察，韭菜山海拔1915米，寺上村海拔1200米，至燕家台海拔700米。可见，区内地势北高南低，在15公里距离内落差竟达1200米。同样，涧底高程也同步变化，使涧水由北而南泻落。另外，由于地层中岩性变化，即在这套坚硬的高镁碳酸盐岩中，具有较软的砂质白云岩、砂岩和页岩夹层。因此，岩性差别导致河流底蚀变化不一，涧溪便出现一系列高度不同的落差陡坎。龙潭瀑、九龙瀑、燕京小三峡等水潭均由这种落差陡坎形成。可见，涧底巨大的落差和差异风化作用是涧内瀑布和大量跌水形成的根本原因。当然，岩层沿北东向裂隙垮落也起着辅助作用。

行至涧中段，刚过龙潭瀑不远，溪流突然中断。正当游人百思不解而焦急寻觅时，却又惊喜地发现，清流又从崖下流出。但水温骤然降低、显得格外凉爽，这就是为游人解暑的寒泉。这种现象的出现，是由于此段涧底地势较高，潜水面相对降低，渗水便渗入地表下面流动，当流至较大的落差陡坎时，潜水面相对抬高，溪流再次涌出地表，这就是山涧和山前常见的河流潜流现象。它显示出地表水和地下水互补的过程。

涧溪的底蚀作用和侧蚀作用不仅形成了前述的两层林峰和四层溶洞等典型的岩溶地貌，它还将龙门涧深切为典型的“V”型谷和形成三级侵蚀阶地，其高度分别为70—80米、25—30米、6—10米，它们均与前述各层溶洞度相对应，这再次证实了地壳的多次间歇式上升。但应该指出，溪流在涧谷内蜿蜒回荡，摆动颇大，并发育涧溪边滩，与涧溪水面等高的最低层溶洞溶蚀作用显著。这些均说明，地壳近期可能无显著上升。

（四）沧桑巨变　峡谷诞生

那么，龙门涧谷又是怎么形成的呢？

本区是百花山向斜和老君山复式背斜的交接部位，北东向的沿河城大断裂恰好通过该区南缘。这里发育的中元古代蓟县系雾迷山组地层，产状极为平缓，普遍近于水平，偶见岩脉和小岩株沿东北向裂隙穿插。

奇特的龙门涧峡谷，就发育在沿河城大断裂的北盘。它实际上是该大断裂所派生的北北西向大型张性裂隙，走向北北西，南宽北窄，南深北浅，呈折线沿北北西和北北东两个方向反复转折。如前所述，所有巨型石柱、林峰和峭壁均显示这两个方向的破裂劈开面，这种明显的规律性正是形成龙门涧及其奇峰怪石的奥妙所在。

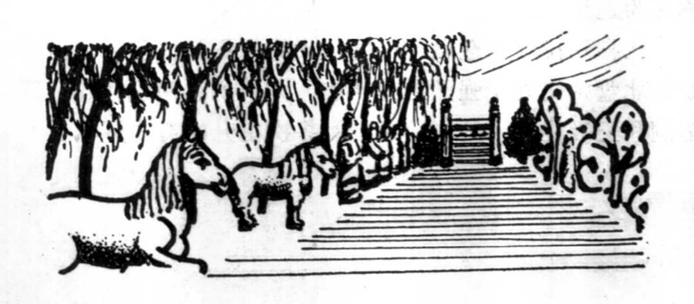
溯史求源，在距今十几亿年以前，这里是一片汪洋大海。大约在距今1.5亿年前后的燕山运动期间，当时西山高高崛起，一系列北东向的大型褶皱和断裂先后出现，沿河城大断裂也应运而生。经研究，该断裂在此相间曾发生过四次不同方式的剧烈活动，而龙门涧峡谷就是它最后一次张性顺扭活动的产物。开始，在近南北向的强大压应力作用下，在

产状平缓而性脆的白云岩岩层上，出现北北西和北北东两组扭裂面，构造上称"X"型共轭剪切裂隙。当压应力继续加强和持续作用下，两组裂隙不断加大，相互串通，最终形成大型张裂隙，即现今的龙门涧峡谷。这种构造作用，地质力学称之为追综张裂。

在喜马拉雅构造运动期间，大约中更新世前后，沿河城断裂北盘始终处于强烈上升状态。如前所述两层林峰、四层溶洞和三级侵蚀阶地均为龙门涧多次抬升的有力证据。

Ⅲ．延庆—昌平旅游区

二十三、神州名胜十三陵



十三陵位于京北40余公里的昌平县境内，是明代十三个皇帝陵墓的所在地，为首都乃至全国著名的游览名胜区。

据史料记载，自从明成祖朱棣迁都北京后，于永乐七年（即公元1409年）开始修建第一座陵墓起，到最后一座陵墓建成止，共用了200多年的时间，才建成这座陵园。这里有长陵（成祖朱棣）、献陵（仁宗朱高炽）、景陵（宣宗朱瞻基）、裕陵（英宗朱祁镇）、茂陵（宪宗朱见深）、泰陵（孝宗朱祐樘）、康陵（武宗朱厚照）、永陵（世宗朱厚熜）、昭陵（穆宗朱载垕）、定陵（神宗朱翊钧）、庆陵（光宗朱常洛）、德陵（熹宗朱由校）、思陵（思宗朱由检）。这十三座陵墓，以长陵为主体，并排地分布在陵园西北边缘的山麓台地上，构成一个规模宏伟壮丽的皇家陵园。十三陵以地面建筑宏伟的长陵和定陵地宫最为著称。1958年修建了十三陵水库，1981年后又增建了九龙游乐园、高尔夫球场等，使陵园变得更加优美多姿。

（一）军都山麓　秀丽风光

十三陵陵园座落在军都山南麓的一个山间盆地内，范围方圆约40公里。盆地四周群山环绕，好象一堵天然围墙。盆地中央平坦开阔，十三陵河自西向东流过盆地中央，将盆地分成南北两半。结构精巧的七孔桥飞架于十三陵河上。盆地周围共有十个山口，即中山口、东山口、老君堂口、贤庄口、灰岭口、锥石口、燕子口、德胜口、西山口、榨子口等。这些山口都是进出陵园的天然隘道（图23-1）。

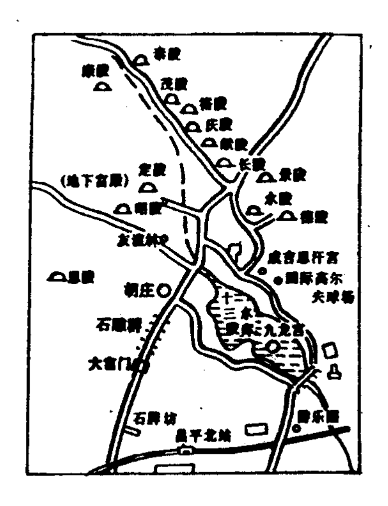


图 23-1　十三陵景点示意图

陵园正门—大宫门的东西两边，有两座小山遥相对峙。东边那座是长龙山，西边那座叫卧虎山。长龙山自西南向东北延长四五公里。山顶有一层近于直立的石英砂岩，颜色发暗，随着地形高低起伏，曲折蜿蜒，远看很象是一条蛟龙的“龙脊”，长龙山因此而得名。卧虎山位于大宫门和西山口之间，是一座孤立的小残山。站在胡庄向南眺望这座孤山，形状很象一只伏卧着的猛虎，虎视眈眈地看守陵园的大门。其实，虎身上的斑斑花纹是元古代的燧石条带白云岩岩层。

由德胜口西行不远即沟崖游览区。锥石口向北是郊野公

园（碓臼峪），那里青山绿水，风景秀丽。盆地东为著名的十三陵水库，波光粼粼，水天一色，为陵园增添了新的异彩。

十三陵盆地的形成，地质学家们的看法不一。有人认为是冰川作用形成的；有人主张盆地是由断块活动引起，属断陷盆地。地质研究结果表明，十三陵盆地的形成，只是二三百万年前的事情。在300万年以前，十三陵地区还是山地的一部分，它和军都山连在一起。由于这里曾经遭受燕山运动的影响，地壳中布满了大大小小的断裂，这些断裂将山地切成许多大小不同的块体。后来，这个地区的地壳继续上升。在上升的过程中，不同块体上升的速度不一样，有的升得快些，有的升得慢些，有的干脆就往下陷落，地壳发生解体。那些上升或者抬升得较快的块体，就发展成为不同高度的山地，而那些往下陷落的、或者上升缓慢的块体，就演化形成平原或盆地。从现有地质资料看，十三陵盆地周围十个山口的位置，大多数正好是断层通过的地方，似乎也给断块活动形成盆地的说法提供了佐证。

（二）神道肃穆　皇陵璀灿

在碑亭与长陵之间有一条约7公里长的大道，即过去所谓的神道。在封建王朝统治的社会里，陵园是禁区，神道更是不准平民百姓随便走动。如今，神道已成为游人游览的场所。

神道南端即碑亭和棱星门之间有一组引人注目的石雕群（题图），由12个石人和24尊石兽组成，分布在神道的两侧。其中有狮子、獬豸、骆驼、象、麒麟、马、文臣、武将、勋臣等，共有18对。文臣、武将，面面相观；石兽都是二立二卧。这些石人石兽，形体高大，都是用整块石料制成。它们生动雄壮，形象逼真，栩栩如生，是珍贵的艺术品。

在皇帝陵前放置石像群，是秦汉以来流传下来的。这里的石像群以狮子为排头，表示陵园和神道的威严。獬豸是传说中的神兽，表示“辟邪”、“压盛”的意思。骆驼、象代表疆土广阔，马是皇帝的坐骑。文、武、勋臣，古称“翁仲”，象征文武百官。

沿神道北行，过棱星门，到七孔桥。游人站在七孔桥上，可览陵园北半部的风光。陵园西北的山麓地带，陵殿高耸，若隐若现；举目东望，青山绿水，互相辉映；上空白云浮动，桥下流水潺潺。陵园犹如仙境，令人流连忘返。

（三）“祾恩”巨室　擎天楠柱

沿“神道”北行，过七孔桥、定陵道口，就到达长陵。长陵是明成祖永乐皇帝的陵墓，也是十三陵中最大的一座陵墓，是陵园中一处重要的游览点。祾恩殿就在长陵第二层院内。

祾恩殿是中国现存最大的木结构古建筑之一，是十三陵游览区中最宏伟的地面建筑物。它座落在3.2米高的白石丹陛上，有三层石阶，面积达1956平方米，每层丹陛都绕以雕刻精细的汉白玉护栏，给人以庄严华丽之感。大殿为九开间，共长66.8米，进深五间，长29.3米，规模宏伟壮丽，和故宫太和殿相比，不相上下。据传说，乾隆皇帝曾打算拆除这座祾恩殿，用来修建自己的宫殿。可是，他去那里一看，祾恩殿几乎与故宫太和殿（即金銮殿）一样大，吓得没敢动手。

进入祾恩殿殿堂参观，会使人不禁拍手叫绝。在殿堂里面有32根巨柱，都是用整根金丝楠木制成，中间四根最大，直径为1.7米，两人合抱，还交不了手。其余28根直径多为1.07米。这些巨柱高14.3米，直达天花板。除这些巨柱之外，整个大殿的梁、柱、檩、椽、斗拱等构件，都是用楠木

制成的。象这样大形体的楠木建筑物，尤其是整材楠巨柱，就连故宫太和殿的柱子也不能相比，是我国劳动人民又一杰出的创造和珍贵的文化遗产。

楠木生长在我国南方四川、湖、广等省。它略有香味，且具有防潮抗腐的特点，有“木料之冠”的美称。但是，楠木生长在“蛇虎杂居，毒雾常多，人烟绝少”的深山老林中，采伐甚是困难。“入山一千，出山五百”，瘴疠死者无数。可以说这座大殿是用劳动人民的血泪堆砌起来的。

（四）宝顶藏珍　地下宫殿

定陵地宫是明朝第十三个皇帝朱翊钧和他的两个皇后孝端、孝靖的陵寝。自1959年正式开放展出以来，每天都有成千上万的中外游人前来参观，这里是十三陵游览区中重要的游览场所。

进入定陵陵园的大门，过小石桥和明楼，就到了地下宫殿的门前。地宫位于地面以下10至20米深处。游人可沿石阶盘旋而下，往前走过石隧道就见高 8.8 米的“金刚墙”。过金刚墙即进入地宫。地宫的建筑分前、中、后、左、右五个高大宽敞 的殿宇。前殿和 中殿共长 58 米，均 宽 6 米，高 7.2 米，全部用“金砖”铺地。前殿是一个长方形的券室，中殿陈设有三个宝座，都是用汉白玉雕成。中间是皇帝的宝座，雕有 9 条不同形状的龙；两边是两个皇后的宝座，各雕有一条龙和八只凤。三个宝座前各摆设白石雕花石座，石座上摆一个黄琉璃香炉、两个烛台和两个香瓶，称为“五供”。五供前各有一个嘉靖年间的青花云龙纹大瓷缸，名曰“长明灯”。统治者的意愿是万年不灭，当然是不可能的。发掘地宫时人们看到，缸内还有一多半香油，但上面已经干了，还有烧焦了

的灯芯头露在香油外面。中殿的两边有左右配殿。配殿的形式和大小都一样。配殿与中殿有甬道相通。配殿里面有用汉白玉垒起的棺床，但没有停放棺材，也没有随葬器物。后殿是地宫最大的一个殿堂，高9.5米，宽9.1米，长30.1米。地面是用五光十色的磨光花斑石砌成，宽大的棺床上放着三个高大的棺椁，中间一个特别高大，里面装着朱翊钧的“龙体”，两侧则是孝端、孝靖两个皇后的棺椁，规模相对较小。值得一提的是前、中、后殿堂之间，有两扇石门。石门的檐、椽、枋、脊、吻兽均为汉白玉雕成，每扇门上刻了纵横九排共81个馒头大小的门钉，还刻有嘴里衔着环子的兽头，显得格外庄重森严，这是我国古建筑的特殊艺术。有趣的是，这些石门都是用大型石料做成的。石门高3.3米，宽1.7米，重约4吨。尽管石门很重，但启开却很省力。如此巨大而又沉重的石门，为什么开关这样轻便呢？游人只要细心观察，就会发现它的奥妙所在。原来石门的轴部比边部厚，后者约等于前者的一半。这样，石门的重心就偏于门轴一侧，使4吨重的石门轻轻一推就能开关，完全符合力学的原理。

走出地宫，可以到明楼两侧的陈列室参观。那里陈列着地下宫殿发掘出的各种文物，有金银器皿、翠玉珠宝和精致的工艺品，其中最珍贵的有金冠和凤冠。金冠是皇帝戴的帽子，全部用金丝编织而成，重一斤三两六钱。金冠顶上有一对金龙，制作精致，姿态生动。凤冠是皇后戴的帽子，上面镶满五光十色的珍珠宝石，闪烁发光。金、凤二冠堪称国宝。此外，陈列室里还有大量的玉料，有各式各样的玉器，有许多金玉钗簪。还有皇帝上朝大典穿的龙袍，孝靖皇后穿的“百子衣”。这些陈列品，做工精巧，价值连城，艺术性很高，游人可尽情鉴尝，以饱眼福。

二十四、地学公园十三陵



十三陵地区不仅是著名的旅游区，还是有趣的地质旅行胜地。这里的山石、峡谷、河湖（水库），包含着丰富的地学内容，隐藏着神秘的科学道理。如果我们有机会到此一游，恰似到“地学公园”探奇。

这里的中、上元古界地层层序完整，沉积构造明显，古藻化石丰富，研究水平较高，为我国北方著名的中、上元古界剖面之一（图24-1）。

（一）明陵景区　地学公园

十三陵地区位于燕山西段，属军都山背斜南东翼。背斜核部有太古界变质岩，分布在南口—德胜口—锥石口一线以西。其上为中、上元古界地层，分布广泛。盆地的中、西部走向多呈北东—南西，倾向南东的单斜构造，与变质岩呈不整合接触关系。这套地层产状清楚，层序完整，露头良好，居

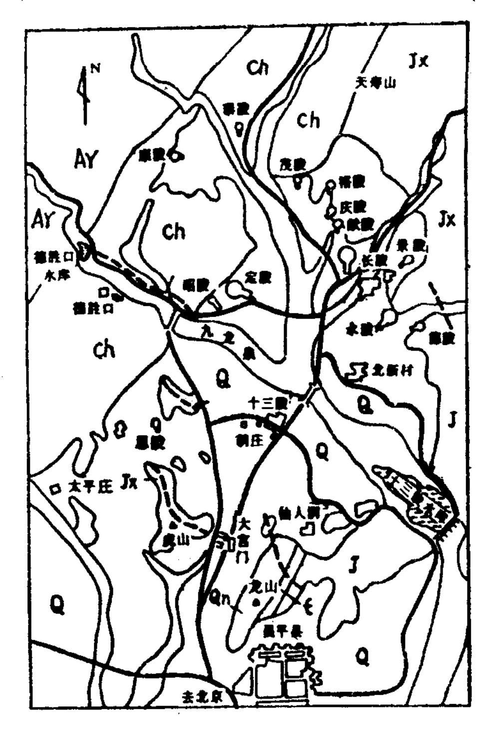


图 24-1 十三陵中上元古界剖面参观路线图

Q第四系，J侏罗系，∈寒武系，Qn青白口系，Jx蓟县系，Ch长城系，Ar太古界

北京之冠。此外，上元古界之上还有部分古生界及中生界火山岩出露（盆地东部）。

该区西北、东北或在其间，有著名的燕山期（中生代中、晚期）八达岭杂岩体中的果庄石英二长岩、碓臼峪花岗岩、黑熊山石英二长岩、黑熊山花岗岩及黄泉寺石英二长岩等侵入岩体分布。这些岩体，岩石类型多种多样，岩体形状

各不相同，规摸大小也不一样，形成时间有先有后，它们彼此相接，互相穿插，构成一幅有趣的岩浆活动演化的图画。

区内断裂构造比较发育，以北西及北东向两组断裂为主。前者有南口一孙河断裂，与之平行的十三陵水库一锥石口隐伏断裂。后者主要是南口一虎峪山前，并向北东延伸至德胜口、泰陵、上口等地的走向断层，属高角度正断层性质。此外，还有一些南北向及东西向小型断裂。褶皱构造也不乏见。

（二）震旦*地层　中外闻名

著名的南口“震旦系”剖面与十三陵中、上元古界剖面近在咫尺，两者实际上属于走向上相邻的姐妹剖面，只是后者“形象”完整罢了。

南口“震旦系”剖面，被我国著名的地质学家李四光誉为“经典剖面”，包含着古老（指研究历史）与典型两层意义。这里最早在19世纪末，曾有外国地质学家涉足。20世纪以后，我国先辈地质学家章鸿钊、翁文灏（1916）、叶良辅等（1920）、田奇瑰（1923）及高振西（1934）等，都曾有研究与著述。

十三陵剖面，经地质学家们几十年，尤其近十余年来的艰苦工作，取得丰硕成果，加之地处风景名胜区的天时地利之便，业已成为中外闻名的中、上元古界标准剖面之一。

十三陵中、上元古界地层底部从德胜口水库始，经过德胜口一九龙泉，为长城系的常州沟组、串岭沟组、团山子组、大红峪组、高于庄组及蓟县系的杨庄组；经过莘花山、小宫门东山、虎山，有蓟县系雾迷山组出露；再辗转德陵

---

* 震旦系，为现在中、上元古界的旧称。约经历18.5—8亿年间的地质历程

北沟，经苏子山到龙山东坡止，为蓟县系洪水庄组、铁岭组及青白口系的下马岭组、长龙山组及景儿峪组。其下与密云群变质岩，其上与寒武系昌平组均呈角度不整合接触关系。

常州沟组为白—黑—白色石英砂岩及石英岩，厚157米。串岭沟组为页岩、粉砂岩夹白云岩，含黄铁矿及叠层石，厚49米。团山子组为褐黄色泥质白云岩，含叠层石，厚57米。大红峪组为石英砂岩与白云岩互层，含叠层石，厚81米。高于庄组为燧石条带白云岩，含锰白云岩、板状白云岩，含叠层石，厚度巨大，达1005米。

杨庄组为紫红色白云岩，含砂白云岩及石英岩，厚78米。雾迷山组为燧石条带白云岩、纹层状白云岩及叠层石白云岩等。叠层石极其丰富，巨厚，共2671米。洪水庄组为黑色页岩与粉砂质页岩，厚82米。铁岭组为白云岩与含锰白云岩，顶部产叠层石，厚282米。

下马岭组为黄、绿及黑色页岩、粉砂岩，底部见含铁砂岩，厚318米。长龙山组为含砾砂岩、石英砂岩、海绿石砂岩及页岩等，厚129米。景儿峪组为黄、绿、紫等杂色泥灰岩。

（三）古藻丰富　生命之源

地球上最早的生命是什么样子？它是什么年代出现的？这些还是未解的自然之谜。我们研究十几亿年前的中、上元古界岩石时，已经发现有低等、简单、海生的菌藻类出现了。这对于生物演化来说，应该说是具有里程碑意义的“记录”。

在一些白云岩和燧石岩中，有蓝、绿藻类、微体古植物、宏观藻类，以及有藻类参与形成的叠层石。它们都是原始生命的记录，对于探讨生命起源及地层研究，意义极大。

十三陵地区的叠层石十分丰富。其中产于莘花山与虎山

上雾迷山组中的叠层石，形态如锥，如柱，如层，如丘或似杯、似花，大者几十厘米，小者几厘米，走向上稳定，纵向上"演化"快（题图）。

十几亿年前的燕山一带，海水广阔。低等的蓝藻类生长、繁殖在潮汐带上下，这里阳光充足，海水清洁、温暖，滩面平坦，潮汐起伏，为藻类提供了良好的环境。

古藻类白天用藻丝及其粘液质捕捉或粘着海水中的碳酸盐或砂质，形成有机质丰富的暗带；夜间以碳酸盐沉积为主，形成有机质稀少的亮带。由此便构成明、暗相同的叠层——基本层。又由于藻类属种的不同，以及生长环境的变化，外形上及个体大小、分叉类型等又有不同。

（四）将今论古　恢复环境

当人们在十三陵剖面作地学考察时，定会发现在三系十二个组的地层中，共由两大类沉积岩石组成。一类是碎屑岩，如砾岩、砂岩、沉积石英岩、粉砂岩、粉砂质页岩和含铁砂岩等；另一类是碳酸盐岩，如石灰岩、各种各样的白云岩。人们一定会问，这些岩石是怎样形成的？可用什么方法去识别它们的形成环境？这就是地质学中的一门分支学科"沉积学"所探讨、研究的范畴。

"沉积学"是专门研究沉积岩石成因的科学。它是采用将今论古方法，对现代地球上的江河湖海的沉积物中所见到的各种沉积形象、沉积构造和标志，采用实验室水动力条件模拟试验验证之后，去识别古代沉积物中的各类沉积构造、沉积形象及沉积标志，从而判别其沉积成岩的水动力条件和形成环境。如前面提到的碎屑岩是由沉积场所之外（海盆、湖盆地）的陆源母岩，经机械风化剥蚀作用使其崩解破碎、又经

流水搬运到海盆（或湖）地中沉积形成的。因此这类岩石统称陆源碎屑岩。碳酸盐岩是以化学沉积作用形成的岩石。它不是陆源风化剥蚀产物，它是在沉积盆地内部经化学、生物化学及机械沉积作用而沉积形成的，因此也叫内源沉积岩。不管是陆源还是内源岩，当他们在沉积成岩的过程中；必定会留下反映沉积过程中的许多沉积形象、沉积构造以及各种各样的沉积标志。我们可以借助这些标志，去追索研究它们的成因，从而达到了解岩石的形成环境。

当你考察德胜口常州沟组地层时，你会发现在石英砂岩的层内或层面有许多标志。如由潮汐波浪水流起动砂粒形成的槽状交错层理、人字形(鱼骨状)交错层理、潮沟充填交错层理、羽状及舟状交错层理等；在层面上可见各种各样的波痕。有直脊对称的波浪波痕，直脊不对称的水流波痕，更大量出现的是波曲波痕等。我们观察描述这些沉积形象和构造，可以和现代北戴河滨岸等现代海滩沉积标志作类比，从而知道，这些18亿年前沉积的古代石英砂岩，是在一种浅水的砂质潮坪环境中形成的。常州沟组中部砂页岩段中，自下而上可见许多潮汐作用形成的沉积构造。如砂页岩韵律层理、条带状层理、脉状层理、砂质透镜层理等。层面上可见暴露标志，如冲流痕、雨痕、干（泥）裂等。分析这些标志，可知在其沉积成岩过程中，十三陵地区曾间歇性地出露水面，经受过日晒雨淋。所以我们可以推论，它们是在上部潮间带的一种砂泥混合坪环境中沉积形成的。

这里列举的仅是几个例子，在十三陵中上元古界剖面的三系十二个组的地层中，沉积形象与沉积构造丰富，不下二十多种。我们只要逐个进行观察描述，就会知道它们形成的沉积环境。

二十五、寻幽入翠碓臼峪



碓臼峪自然风景区属著名的八达杂岩体之中的碓臼峪花岗岩体，是经过亿万年的风化、剥蚀、雕塑，加上现代的花、草及流水的点缀、美化而成。在长达3公里长的沟内，山青、水秀、石趣、花香，极富旅游价值。

碓臼峪位于北京昌平县长陵乡境内，在举世闻名的明十三陵西北4公里，距城区约50公里。风景区南起碓臼峪村，沿河谷蜿蜒北上，至下房子村止。该风景区由南往北依次可划分为：琴曲迎宾、高峡平流、金峡胜境及龙潭幽谷等小景区（图25-1）。

（一）三潭印月　琴曲迎宾

从南门进入景区，见群峰耸崎，曲径通幽。过迎宾石向东便到听琴崖和琴台。仰望群山云雾缭绕，风景如画；近看清澈的溪水在山石之间曲流而下；耳听谷中水石相击，声在谷中缓缓回荡如琴似曲。游人留诗赞曰："峰指泉弦昭乐出，听琴何用人间谱，通幽曲径时有无，危岩峥嵘入画图"。

大石臼在听琴台一侧。它是这里带有神话色彩的景物。

虽然目前石臼仅残存一半，但可推算出它原高5米，上口直径7米之大。它座落在河套中央，河水从裂隙中流过直落清潭。这样大的石臼显然是经水流多年冲刷、剥蚀而成的。仙人臼米，当然属神话传说。

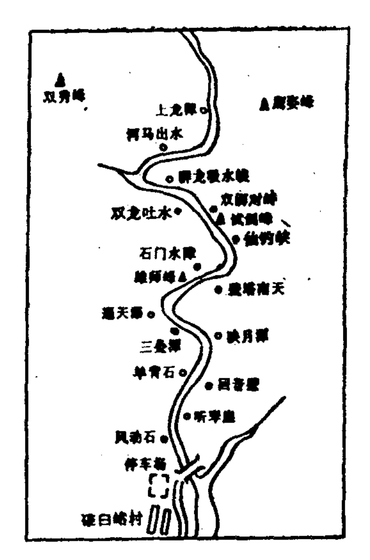


图 25-1 碓臼峪景区示意图

听琴台东侧河床中有许多白色光滑的大石头，风吹草低，它们象一群吃草的绵羊，谓“群羊放牧”。过“群羊放牧”绕“虎头崖”，跃“龙潭虎涧”，便到“映月潭”。

从映月潭左侧爬上“天梯”，奇石林立，数不胜数。俯看“水帘洞”银珠飞溅；仰看“云崖”绝壁参天；远眺“峰峦叠翠”变幻莫测。云崖之下溪水三湾九转，似飘飞银带。溪水先后两次倾泻于大磐石之上，折而复聚形成三叠，谓三叠潭。三潭之水相汇，直落碧水“仙潭”，瀑流相激，水声在崖谷之中回荡。

过三叠潭登石阶路攀上观瀑石，见“清潭映日”，西望可见高30余米的通天瀑。银瀑从天而降，飞流直下，气势磅礴。

（二）野花飘香 高峡平流

此段河套是北东向，长800米，宽一般50—60米，是风

景区地势较宽而平坦的地段。河套两侧山石陡峻，“两山壁立，一水中流”。湾湾的小溪，清冽冽的河水缓缓地从山谷间流淌；小溪两侧绿草如茵，并时而露出红、黄、白各色野花迎风摆动，风景幽雅、秀丽。

高峡平流区北侧有栩栩如生的雄狮峰，南侧有高耸入云的壁塔南天以及仰天猴、石门水障和李自成点将台等景点。

“李自成点将台”在区内东段小溪南侧，是一高5米，面积约10平方米的巨石。巨石之下柳树成荫，溪水在块块光石中穿越、撞击、冲刷、回流，是游人理想的休息场所之一。

（三）神工鬼斧　金峡胜境

此景区呈北西走向，长700米。峡谷时宽时窄，宽处20—30米，水流平缓，片片清潭；窄处不足10米，坡陡流急，绝壁参天。其窄处连续有三段峡谷，名曰京北小三峡（题图）。

第一峡叫硐天峡。为峡区之南门，宽13米。其西壁有因断裂形成的宽不足2米的岩缝一条，上部夹一摇摇欲坠的大石块。从中仰望，只见一线蓝天，有人曰：“洞天一线”，又叫“赏天洞”。

第二峡叫仙人钓鱼峡（仙钓峡）。在峡区中段。宽仅6米，两壁陡立，如刀削斧砍，谷中大石上刻有“仙钓台”三字。

第三峡叫群龙吸水峡。位在峡区北段。在溪水北侧粉红色花岗岩中，有数条青灰色、产状陡立的煌斑岩脉。它们恰似条条出海蛟龙穿山而来，“龙头”均伸向峡谷水底，构成“群龙吸水”的有趣景观。

在金峡胜境区内还有很多景点，如野马腾空、双龙吐水、石猴献寿，以及武士峰、仙人桥、天牛卧水、将军石、下龙潭等。其中武士峰最引人注目。它高踞石崖之巅，“五

官”端正，线条分明，身披“战袍”，栩栩如生。

在将军石西沟，距沟口约50米处有一高约10米的瀑布，冬季形成巨大冰帘，其下形成碧水清潭，真是自然美景。

（四）龙潭幽谷　千古传说

在风景区北部，北东走向500米，谷宽一般50米左右。这一段有河马出水、柳荫石屋、龙王庙旧址、上龙潭和铁壁截流等景点。谷内树草茂盛，灌木成林。蛇曲小径，时隐时现，清澈的溪水时而轻拂岸柳、花草，时而扑向嶙峋的山石。溪穿谷，谷伴溪，充满诗情画意。

在幽谷北端有三泓清潭，使景观似多重庭院，当地人称“上龙潭”。传说中的“上龙潭”是白龙的龙宫，白龙常施善于民，普渡众生，因而天旱求雨，有病求医者甚多。在潭之东南大石上曾修庙宇一座，香火极盛一时。目前，龙王庙早已无踪无影，只有巨石尚存。

（五）滴水穿石　景自天成

千姿百态的碓臼峪自然景观，是经历了复杂的地质发展过程形成的。

本区自新生代以来一直属上升趋势，表现在河流的下切，“V”形谷发育，河谷基岩裸露及侵蚀凹槽普遍。

风景区中段相对于南北两段上升的幅度较大。由于中段上升幅度大，河水急剧下切，“V”形河谷发育，垮落岩块较多。

区内景点的形成是地球内外营力作用的结果。花岗岩形成之后，1亿多年来，经过多次地壳变动，被多组节理、裂隙切割成大小不等的岩块；加之长期大自然的风化、剥蚀、

雕塑形成了上述的自然景观。

不同景物的生成与外界营力作用关系密切。如：当岩块在原处与岩基未断根时，可形成奇峰、怪石和悬崖、峭壁。与基岩断根的岩块，经过球形风化和水流的冲刷以及搬运磨擦等，便形成惟妙惟肖的“拟物石”。当岩块塌落、堆砌，便成为原地景物石。

二十六、山岫云深游关沟



关沟古称军都陉，是著名的“太行八陉”*之一。这里不仅是塞内外各族人民友好交往的重要通路，也是历代王朝拱卫京师的西北要冲。扼守关沟北口的八达岭地势险要，是万里长城的著名关隘。古往今来，多少重要的历史事件曾在这里发生，许多奇闻轶事至今仍在民间流传。

关沟位于北京城西北40公里处，从南口到八达岭的崇山峻岭中，为一道长达20公里的深邃峡谷（图26-1）。

（一）居庸叠翠　古迹云台

北魏时，郦道元在《水经注》中对关沟有这样的描写：“山岫层深，侧道褊狭，晓禽暮兽，寒鸣相和，羁官游子，聆听者莫不伤思矣”。随时间推移，又有“关沟72景”的说法。

---

* 太行八陉：即古代穿越太行山的八条通道，有轵关陉、太行陉、白陉、滏陉、井陉、飞狐陉、蒲阴陉及军都陉

关沟72景中，以《居庸叠翠》最负盛名。每当春夏之时，在居庸关附近的叠岩群峰中，山花野草，葱笼郁茂，这苍翠层叠的绝妙景象，被金章宗钦定为燕京八景*之一，称做“居庸叠翠”。清乾隆皇帝曾题一通诗碑，立于居庸关南。

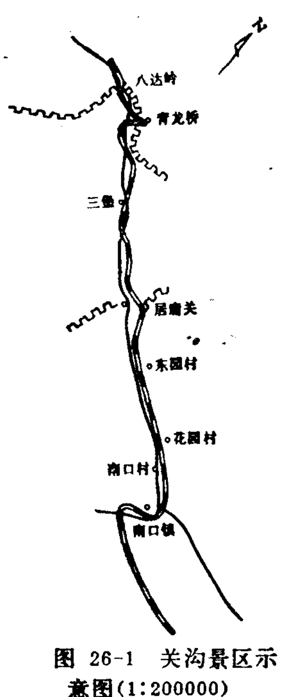


图 26-1 关沟景区示意图(1:200000)

青葱苍翠何以层层叠叠？原来这一段峡谷两侧出露的岩石主要是以白云岩为主的沉积岩，岩层产状平缓，走向与峡谷近于直交，岩石软硬不同，节理发育，在风化作用下，岩壁参差，凹凸不齐，极易植物丛生，加上巨厚岩层层次清楚，临谷处往往形成阶梯状陡坎，其腐质土壤肥沃，植被尤其发育，自然构成叠翠的景观了。

关沟中段的居庸关，是整个关沟防御体系的中枢，关城历代都有维修。关城中心为雕刻精美的云台，建于元至正五年（1345年）。云台上原建有三座宝塔，名过街塔。元末明初，三塔被毁，后又建寺庙一座，取名泰安寺，清康熙41年（1702年）毁于大火，现仅有寺庙基石遗存。

---

* 燕京八景：琼岛春荫、太液晴波、西山霁雪、居庸叠翠、玉泉垂钓、卢沟晓月、金台夕照、蓟门烟树

云台整体由石块砌成，基部东西长26.84米，南北深17.57米。台下正中有一券门，券顶别具风格，呈五边型，门额正中镌刻着大鹏金翅鸟图案，两侧对称地分布着交叉金刚杵，上有大象、猛龙卷叶花和七首龙王等图案。卷门内两侧石壁上的经文用梵文、藏文、八思巴蒙古文、维吾尔文、西夏文及汉文等六种文字雕刻。四大天王浮雕栩栩如生，雕刻刀法雄劲，工艺精美，是不可多得的辽代艺术珍品。

居庸关之北不远处，半山之上见有边墙遗迹，此地原称上关，本是关沟防御体系的第三重关，明景德年间废弃。著名的72景之一上关积雪即指此处。

（二）群龙过海　大地沧桑

关沟一线，地处八达岭背斜构造的南东翼，区内断裂发育，岩浆活动频繁，形成了区内极为丰富多彩的地质景观。

南口附近的群山，统称军都山。山地与平原的分界线就是一条北东向大断层。断层西北盘长期上升，加之河流下切，便形成了谷岭相连的山地，断层东南盘不断下降，接纳山区搬运来的众多沉积物，形成了山前的洪积冲积平原。

因断裂影响，古老的变质岩出露地表，岩性以花岗片麻岩和黑云母角闪片麻岩为主。这些岩石抗风化能力较弱，形成了东园、臭泥坑附近的较低的浑圆形山峦。由此至南口村一带，上覆长城系地层以石英岩、石英砂岩、页岩和白云岩为主，岩性坚脆，形成了锯齿状山峰，长城系与片麻岩之间，呈明显的不整合接触。

东园东山坡处的片麻岩低丘，植被发育，岗峦起伏，形如波浪滚滚的大海。沿北东方向延伸的几条红色正长斑岩岩

墙，状若群龙竞渡，此景被地质学家们称为“群龙过海”。

自东园村回首南望，两侧山峰逶迤，宛若巨龙起舞；关沟口老峪山孤山独立，恰似珍珠。此即72景中的二龙戏珠。

往北，大体在居庸关北不远处的三桥子附近，可以看到沉积岩与岩浆岩相接触。在接触带上，可以观察到许多变质现象，如石灰岩变为洁白的大理岩，白云质灰岩变为淡黄色的蛇纹石化大理岩。这些变质现象说明，岩浆岩是在沉积岩形成以后生成的。它们之间是侵入接触关系，受影响的范围叫接触带。

接触带附近，还可以看到许多成组出现的岩脉。有时不同性质的岩脉互相穿插形成复杂的地质现象。在三桥子冲沟南公路附近陡崖处，就能见到这种现象。人们根据岩脉穿切的关系探讨岩体的形成机制和生成顺序。出现在花岗岩体中的岩脉早已引起人们的注意。在八达岭城关到大型停车场间公路拐角处的花岗岩壁上，一条宽约数十厘米的基性岩脉沿山而下，恰似一条把头伸向公路边一泓池水的青龙，称为“游龙戏水”。据说，青龙桥的地名即源于此。

三桥子以北广泛出露的花岗岩类，总面积达400平方公里以上，是由形态不同，大小不一，性质相似的燕山期岩体组成，称为八达岭杂岩。因岩石性质不同，抵抗风化的能力不同，形成的外部特点也不相同。岩体的主体部分分布在青龙桥到八达岭一带，由似斑状花岗岩组成，肉红色，结晶粗大，主要矿物成分是正长石、斜长石和石英。岩体的南部边缘，以中粗粒花岗岩和正长斑岩为主，质细性脆，节理发育，岩石沿节理崩落，形成宝塔状山峰。极易形成各具特色的造型地貌特征。

三堡火车站北1公里，有一名叫“五桂头”的山洞*。洞东侧花岗岩节理发育，山泉众多，泉水自山缝中流下终年不断，声音清脆，宛如弹琴。这一段狭窄的山峡，故名为弹琴峡，是72景中的一景。山腰处建有庙宇，庙内刻石佛一尊，坦胸露肚，怡然自乐，好象正在侧身倾听山下琴声，被称为“弥勒听琴处”。

三堡火车站附近石壁上有天然“石桥”，长1米、宽0.5米，桥侧刻有“仙人桥”三字，为岩石沿节理崩落，并自然连接而成。

关沟一线有许多以杨家将抗辽故事命名的景点。如五桂头洞西侧山腰处一块突兀的岩壁上，有一座浮雕像，称六郎像。石佛寺隧道口上方半山处，镌有一盘膝座像，像上方还雕有人字型屋顶，称五郎影。在四桥子村东河床中有一平卧的花岗岩巨石，长10米，宽8米，高4米，称为穆桂英点将台（题图）。台面上分布着28个圆坑，据说是中军帷帐的杆眼。其实，历史上的杨家将，从未到过此地，这些景点的命名，不过是人民群众借助山水对民族英雄的怀念罢了。但它们借景抒怀、自然成趣，便一直流传至今。

（三）詹氏殊功　天堑通途

途经关沟的京张铁路，在丰沙线建成以前，是连接华北和内蒙地区的唯一铁路。它是由我著名的工程师詹天佑（1861—1919）于20世纪初设计并主持修建的。

从南口经居庸关、八达岭，到关外岔道，一路高山深涧、峭壁悬崖，是京张铁路的关键路段，工程异常艰险。当

---

* 五桂头：当地传说的五个大力士，即乾隆诗中的“五丁”。民间传说关沟就是五桂头在一夜之间开凿而成的

时一家外国报刊曾轻蔑地宣称:“能在南口以北修筑铁路的工程师还没有出世呢”。1905年,詹天佑抱着“各出所学,各尽所能,使国家富强不受外侮,足以自立于地球之上”的豪情壮志,毅然接受了筑路的任务。他冒着极大风险,带领工人和技术人员攀山越险,经过反复勘察,精心设计了施工方案。

为开凿八达岭长达1100多米的隧道,他采用了中部开凿法:先在山顶上开凿两个竖洞,到一定深度,再分别向两头开凿,这样,六个工作面同时施工,使工期缩短了一半。

青龙桥附近是一个小山凹,地势太陡,为解决火车爬高的困难,詹天佑设计了一种人字形线路的叉口,让列车转过头来,向西北前进,这样原先推的火车头拉,原先拉的火车头推,十分科学地解决了爬高难题,这在当时是世界上最先进的设计方案。

1909年9月24日,京张铁路用了不到四年时间全线通车,比原订计划提早两年。消息传开,举国振奋。人们为了纪念这位杰出的爱国者,于1919年特地在青龙桥车站修建了詹氏铜像和纪念碑。铜像高2米,立姿。纪念碑记述了詹天佑筑路的不朽业绩。近年,在八达岭关口还修建了詹天佑纪念馆。

(四)北门锁钥 长城畅想

八达岭是军都山的主峰,海拔1015米,这一段长城以其巍峨雄壮、气势磅礴享誉中外。

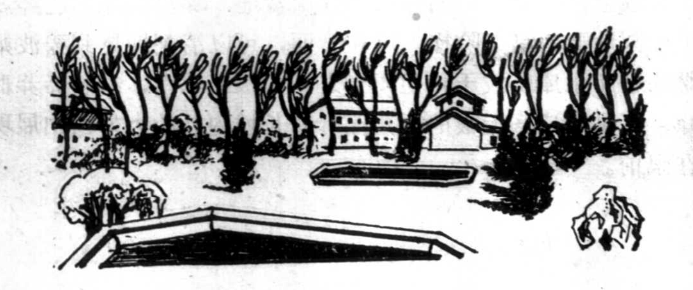
自古有关沟之险不在居庸,而在八达岭的说法。这里为扼两山之间方形关城,有东西两门,分别题有四字扁额,东门书有“居庸外镇”,西门书为“北门锁钥”,足见关隘在古代

长城整个防御体系中的重要作用。

东门外右侧有一突兀巨石，长7米，宽5米，高2米，上书“望京石”三字。站在石上，回望关沟，穿过群岚竞秀一道V字形狭缝，隐约可见京城。

长城沿八达岭高山依山而建，起伏翻腾于群峰之上。站在长城上，西北望可见怀来一延庆盆地，那里的地形已经属于中国地形的第二阶梯。风和日丽，可以清楚地见到碧波粼粼的官厅水库；或于灿烂阳光之下，极目东南，越过莽莽群峰，更见有广阔无垠的平川沃野。长城内外的大好河山展现在眼前。

二十七、古今地热小汤山



小汤山是京城北郊昌平县东南10余公里的一处市镇。若从城区前往，出德胜门经沙河折东行，或出安定门经立水桥北行，均30余公里路程。小汤山镇是随镇西北一座小山“小汤山”而名。在我国古地名中，“汤”字多半是伴有温泉的意思。小汤山便是一处以温泉而闻名的旅游点。

（一）乾隆御笔　慈禧浴池

游小汤山不可不到小汤山疗养院，这不仅因为疗养院占地400余亩，是当地的首户，而且还有丰富的古迹和温泉地热。

小汤山疗养院现名北京市小汤山康复医院。它是北京市最大的一处疗养地，每年接纳数千名休养病员的康复疗养。休疗人员在这里摆脱了繁忙的工作重担，脱离了闹市的干扰，置身于郊外的清新空气，面对于天然的林地山水，自有说不尽的舒畅恬静。在必要的休息和定时的就医治疗之余，

漫步于后湖边、后山上，便会发现一些值得回味的古迹。

疗养院的“后山”全部由天然出露的坚硬硅质白云岩层构成，虽只十来米高的小山，但处茫茫平川之地，却也有几分气势。攀着岩层的天然层面踏级而上，也别具一番登山的野趣。最终抵达峰顶，欣喜之余就会发现一处近 2 米高的崖壁上镌刻着四个行书大字“九华 分秀”，并 有硕大 的一方 印记“乾隆御笔”。原来当年清朝盛世的乾隆皇帝也曾在这里抒发过如此一番感慨呢！

山上林木茂密，透过树隙，眺望远处50亩后湖水面在阳光下银光闪烁，更增加了天地无垠的感觉。再收回眼光，山脚下、林荫边，分明还有一处汉白玉的古建筑遗迹。据史书记载，以前这里曾建有楼阁，是慈禧太后沐浴温泉的浴池。现在地面上仅剩两座干枯的方池。北池为蓄水池，3 米多见方，1 米深，紧贴山坡，其岩石裂缝为当初温泉的一个涌泉处。南池宽 5 米，长 3 米多，深 1 米余。两池相隔 3 米，其间有汉白玉砌就的导水涵闸。所以，南池想必是太后的浴池了。

（二）溶溶汤水　热源何在

小汤山温泉的最早历史记载见于《大元一统志》，其著书年代距今已有 700 多年。此后，明清的史籍中涉此温泉的记载不乏其例。

对小汤山温泉的科学调查始于本世纪。在50年代的专门性水文地质调查中，统计温泉共10余处，分布在大致东西方向长约 1 公里的大汤山、小汤山和后山的山麓和山前地带。其中温度最高（52℃）、流量最大的是疗 养院 内 的 西 泉 和东泉。凡至秋冬时节，远望泉区薄雾缭绕，近看池面热气蒸

腾。细观泉池，水清而深不见底，只是不断从池底冉冉升起串串气泡，及达池面，泛起朵朵水花。该主泉口在明代时已筑有汉白玉围栏。但目前的两座长八角形汉白玉雕栏泉池是康熙五年（1666 年）重新修建的（题图）。除了地面所见的池栏，还有相应一整套科学设计的地下构筑。

现在地面上两个泉池的四条主边都是正南北和正东西方向的。但是在 2 米多深处泉池底的结构就变化了格局。西池的北端和东池的南端用花岗岩条石平铺封了底，而在西池的南端和东池的北端各为一个斜列的正方形井筒。其斜列的方位正是两个井筒壁的连结线（延长线），构成北东65°方向。在该花岗岩条石垒砌的 1 米深的方井筒下面，均又变作石砌圆井筒，直径 3 米。然后在圆井筒下部是一圈将整棵柏树杆为桩楔入地下更深处围成的井壁。连同年久淤积的因素在内，测得两个井筒深度为地面以下13米。该两泉池在17世纪中叶的如此特异设计是完全吻合现代的地质勘查结果的。因为两个泉井连线的北东 65° 方向正是现在查明的一条断裂。小汤山温泉正是靠此断裂沟通了深部“热源”，才使地下热水得以上涌的。真遗憾，至今已无从考证当时指导该设计的古代如此优秀的“水文地质学家”姓甚名谁了。

（三）千米钻井　探索热田

小汤山温泉自有史料记载以来，已经流淌了 7 个多世纪，但正当人们认识了地热新能源、准备对之扩大开发利用之时，它们却在70年代中期开始干枯了。大汤山前的大河泉和如趵突泉涌的龙潭泉相继断流，疗养院内的西泉和东泉的水位也逐渐降低至抽不上水来。小汤山地区的地下热矿水资

源究竟还有没有潜力可供进一步开发利用？在当地有关单位的积极支持配合下，水文地质工作者在该地区开展了地热资源的勘查工作。

根据地热地质条件的分析，小汤山地区地下热水（温泉水）的出露不是孤立的。它有相当大的“热贮层”（犹如一口大锅），即地下热水贮存在构成大汤山和小汤山的岩石——中元古代蓟县系硅质白云岩的溶洞和裂隙中；并由当地的一条（或几条）导热断裂构成“热源”（犹如一盘炉火），将深部的热量传输到热贮层中；由于大小汤山岩石裸露，地下热水就借道冒出地面，但在除此之外，深部热贮层分布区兼导热断裂影响所及的方圆数十平方公里范围内，肯定还贮集着丰富的地下热水，只要在那些地点钻井，揭穿几百米的覆盖层（犹如锅盖）后，必然还能获得数量可观的地下热水，供开发利用。

依据科学的推论，水文地质工作者从1972年以来大胆地在小汤山外围地区布置钻井，钻探地下热水，10余年来不但验证了构成地热资源的“大锅”、“炉火”和“锅盖”条件，并钻成了20多眼热水井。井的深度从75—1186米不等，热水温度在35—65℃之间。目前确定的小汤山地热田的范围约20平方公里，每年可从热田抽取几百万立方米的热水供综合利用。小汤山地区可开采的地热资源量相当于1200万吨标准煤。

（四）地热开发　大有可为

现代医学的研究证明，小汤山温泉水因含特殊矿物组分（包括气体成分和放射性元素）和适宜的温度而具治疗功效。小汤山疗养院现有水疗、水电疗、水中运动等温泉理疗手段，尤其适治关节炎、皮肤病、心血管疾病及脑神经系统疾

病。疗养院的800多个床位分别收住这些病患者，百分之八九十的神奇疗效不但对国内病员是莫大的吸引力，而且也吸引了众多的国外参观者。

地热的综合利用还可以充分利用地下热水的热能，小汤山地区在这方面已成为典范。

小汤山疗养院3万多平方米的建筑在冬季全部利用地热采暖，水泵一开，地下热水就被送入供暖管线，省却了锅炉房，节省了煤炭和劳力，减少了空气污染。

国外的地热专家来华访问就打听“地热蔬菜大王”，这指的是小汤山地热开发公司的经理。公司开发了100多亩地热温室和暖棚，冬季仍能生产高档蔬菜，专供涉外饭店和友谊商店，受到外宾的高度赞赏，且每年创纯利10余万元。

利用地下热水进行工厂化养鱼，即高密度养殖罗非鱼等，可以获得较露天鱼塘高几百倍至上千倍的亩产，还能进行成鱼越冬养殖和提前孵化鱼苗。北京市和昌平县在小汤山分别建有两处鱼场，并且配有探索更高产的试验池，最近还建成了配套的鱼饲料厂等加工工业，每年有成批鲜活成鱼供应首都的市场。

温泉最广泛的用途是洗浴，小汤山镇上的工农兵温泉浴池和有热水井单位的职工浴池，每天接纳数千人次洗温泉浴，其中还有人专程从外地赶来洗浴治病的。

地热资源是件宝，利用不当也糟糕。在地热综合利用充分发挥其效益的同时，应当注意环境保护治理工作。

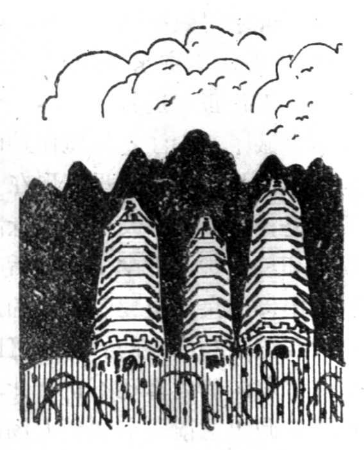
小汤山地区的中老年人大都是“黄牙板”，这是因为他们自幼饮用高氟水造成的氟斑牙。小汤山温泉水中含氟量达5—7毫克/升，而国家饮用水的含氟量标准，应低于每升1毫克。至少700年的温泉涌流使高氟的热水污染了小汤山的

地表水和地下水，使当地村民受到了高氟水的危害。人体缺氟也有弊端，氟的适当摄入可以维持骨骼的正常发育，可以防治尤其是儿童的龋齿，但长期（特别是幼时）饮用高氟水又会造成氟骨病和氟中毒等症。小汤山地区自1960年改造饮水系统饮用秦城泉水后，氟的危害才得到控制。现在，随着工农业生产和人口的发展，引秦城泉的供水系统已不够需求，所以寻找和开发新水源地的工作正在进行中。

吃一堑，长一智。这件事告诫了我们注意环境保护的重要性。小汤山温泉原来出露面积不足1平方公里，现在小汤山地热田开发的面积扩大了20倍，如果在开发中不注意高氟水的合理排放，那就会贻误了环境保护，造孽于子孙后代。

在小汤山的一日地学旅游中，温泉的奥秘和地热的开发将给你留下深刻印象，还有涉及乾隆和慈禧的古迹更可以使你增添几分联想，但小汤山值得旅游的内容还不止于此。既然已经到了小汤山，就满可以在归程之前驱车绕到大汤山的后背，参观一下中国第一个空军博物馆。这儿利用当初开挖的大汤山体内的战备大山洞作展厅，陈列了各式战斗机、轰炸机、运输机、直升机、滑翔机等机种，展厅外的广场上还有导弹、炸弹、高射炮、雷达及一些纪念装饰。其他一些正在筹建中的项目或许还更能吸引你的兴趣，如试跳降落伞、试坐战斗机和空战电子游艺等等。这样，在寻求了大半天入地探幽的收获之后，又可以领略一下上天的情趣，这才真叫做一举两得不枉此行呢！

二十八、银山宝塔数不清



铁壁银山座落在昌平县下庄乡西湖村，西南距昌平县城30公里，有公路经秦城东及上庄村可抵达；西距十三陵10余公里，也有公路经沙梁子可相通。在古代，银山寺庙与江苏镇江长江岸边的金山寺齐名，佛门曾有“南金北银”之称。今天，这里仍不失为仿古怀旧，登山抒情的好去处（图28-1）。

（一）佛教圣地 宝塔林立

铁壁银山早在唐初李世民当政的年代（贞观年间）开始兴建寺院，名华严寺。它的巨大规模在当时堪称古幽州的大寺院之一。唐中叶，有个叫邓隐峰的高僧来这里讲经说法，主持佛事。他死后，众僧为纪念他的业绩，就在他讲经的石台上建起一座石塔，该塔至今尚存。

辽代，这座寺院又进行了扩建。主寺称大延圣寺，金天会三年（公元1125年）重修。据金大宝年间的碑文记载，这里曾住僧人达500余人。当时中国最有名望的高僧佛觉、晦

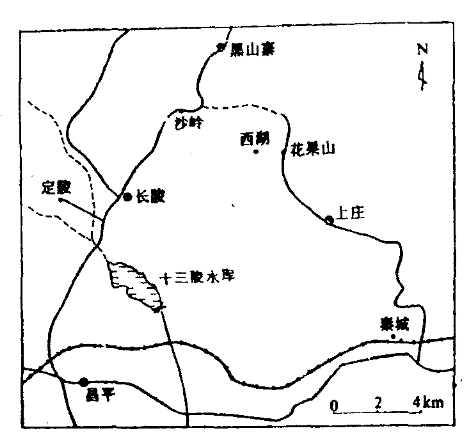


图 28-1 西湖村（铁壁银山）交通位置图

堂、懿行、虚静、寰通等禅师，都曾先后云游至此。想当年，众多僧侣云集银山，大小寺院陆续兴建，鼎盛时期曾有寺庵72座。可惜这些精萃建筑已成废墟瓦砾，使后人无法瞻仰这佛门圣地。

僧人死后建造的灵塔，因僧人等级不同而规格各异。塔高者达3米以上，小者不盈1米。经过数百载的桑沧与积累，银山脚下灵塔遍布，民谚有“银山宝塔数不清”之说（题图）。现存较大的墓塔有金代密檐式塔五座，元代密檐式塔和喇嘛塔各一座。这些塔下安葬的是大延圣寺先后七名主持禅师。但是，就是这几座塔有的因地基下沉也发生倾斜，急需保护。

大延圣寺仅存遗址，那片片瓦砾、那两行间隔排列的廊柱基石，令人想象殿宇的巨大规模。殿址前矗立着一块保存完好的石碑，镌刻着古人留下的诗文，描述了当年“翠壑丹枫望不穷，烟霞深处见琳宫”的壮丽情景。

（二）历史故事　引人思考

明清时期，朝廷大臣、佛门信徒、文人墨客及乡民百姓常来此游览。景物建设随之增多，比较有名的有茶亭、冷泉、花果山、水帘洞、白银洞、三峰拥翠、东山照晚、寒泉浸月等。

据记载，这银山古刹竟与明代一桩著名的历史疑案有关呢！

明代第二个皇帝朱允炆（1399—1403年）被其叔朱棣（1403—1425年）在“靖难”之役中赶下台，其下落一直是历史谜团之一。据明刘侗、于奕正所著《帝京景物略》中“自滇入京”的文字记载，建文的确是在“靖难”之役后逃往了云南。当然，这只是建文帝下落诸说之一罢了。

明、清之后，由于战乱不绝，香火渐稀。大部分建筑因年久失修，多有坍毁。抗日战争期间，日本侵略军曾多次来此扫荡，寺院被洗劫一空，焚烧殆尽。气势磅礴的古建筑，除宝塔外，现在只剩下眼前这一片空台残碑，断瓦颓垣了。

（三）登顶一游　别有洞天

沿着登山小路往上攀登，可达这一带的最高山顶——中峰。在一面峭壁上见有一处人工开凿的石窟，相传这里曾是禅师讲经说法的地方。石窟旁即为朝阳洞，原来所谓石洞是由数块楼房般大小的天然巨石重叠而成。洞内岩石兀突，凉气逼人，倒使人联想不到“朝阳”二字。

半山腰还有一块由陡壁悬空伸出的巨石。它与下面一个巨石相对，组成“虎口”景观。炎夏登山途中，躲进“虎口”，却也凉爽宜人。

离峰顶不远，有一处三层楼高的巨大石崖，崖顶有一座两米高的小石塔，乡民称之为转腰塔。据说，乡间有腰腿痛病者，绕石塔三圈，便可恢复健康，去掉病根。这种说法极富幽默感，试问，真正的腰腿病患者，谁还能登上高崖绕塔转圈？

登临中峰之巅，极目远眺，正南古都京城隐约可见；正北，万里长城如银蛇飞舞，似水上蛟龙；正西，明陵殿宇，金碧辉煌，高大而新建的九龙游乐园在波光粼粼中屹立。此时此景，使人精神倍增。

（四）铁壁探秘　银山献宝

在我国，与矿产有关的地名不胜枚举。远的不说，就拿北京及附近地区来讲也不乏其数。例如，密云县银冶岭，即一中型银矿区；平谷县金山即产金之地。地质工作者把这类的地名，视作一种间接的找矿标志。

那么，银山是不是有银矿？铁壁是不是真的是铁矿？目前，虽然没有发现历史上曾在此地开过银矿或铁矿的记载，也未找到银、铁矿床。但是，从地质条件来看，铁壁银山这个名称倒是令人寻味的。

铁壁银山位于薛家石梁石英闪长岩体的西部边缘。从地质图上看出，薛家石梁杂岩体呈长轴北东—南西向的椭圆形。它与太阳山、黑山寨等地的岩浆岩一起组成一个十分明显的北西向岩浆岩带。这种现象说明，这些岩浆岩所在的位置，地质历史上曾经是断裂带通过的地方。岩浆顺着断裂移动、上升、侵入围岩中，冷却后就形成我们今天所看到的岩体。因为岩体中含暗色矿物（角闪石和黑云母）较多，岩石颜色变暗。再加上岩石风化后多形成浑圆状峰岭和柱石，不适合

乔木、灌木生长，岩石表面所依附的地衣等低等植物干枯后呈黛色，故而形成“铁壁”。

铁壁银山脚下的西湖村，出产一种粉红色玉石，工艺名称为“京翡翠”（矿物名称为蔷薇辉石）。用京翡翠雕刻的大观园等工艺品，深受外商欢迎，每年为国家创一笔可观的外汇。蔷薇辉石产在岩浆岩与围岩的接触带上。据当地开采资料，往深处开采见到方铅矿、闪锌矿。这种现象已经引起地质部门的注意，因为铅锌矿与银矿关系非常密切，说不定在将来的某个时候，铁壁银山变成真正的银山呢！

二十九、塞外“漓江”龙庆峡



龙庆峡位于延庆县城东北12公里，地处燕山中段，是首都远郊区著名的旅游景点之一。

龙庆峡景区主体位于古城河出山口古城水库的周围。古城河为妫水河支流之一，源于延庆西北角的海坨山，属典型的山地河流。龙庆峡河谷幽深，高峡平湖，山光水色，浑然一体（图29－1）。

据传，位于水库西侧的香水园是元朝仁宗皇帝诞生之地，称“腾龙之所”、“吉祥宝地”。元仁宗称帝后，提升香水园所在地缙山县为“州”，改缙山为龙庆，古城河峡谷又被称为龙庆峡。近年来，在古城水库北东侧，文物、考古工作者发现了两座山戎古墓。

（一）龙庆峡谷　“漓江”山水

从龙庆峡管理处出发，便可以登山游览了。绕过北面山峰，古城水库大坝飞架在两壁之间。大坝雄立，为第一景

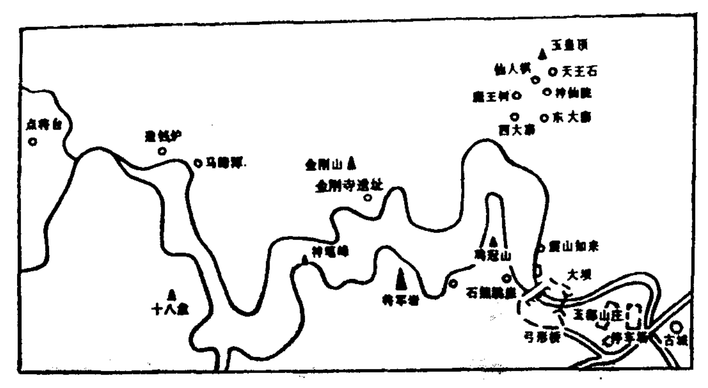


图 29-1　龙庆峡景点示意图

点。它是北京市首座双曲拱薄拱坝，全部混凝土结构。坝高50米，配有人行拱桥，有拦洪灌溉、发电等功能，可发挥综合经济效益。特别是近年来，龙庆峡开发为旅游区，炎夏避暑，冬季雕冰，使燕山增色，龙庆峡闻名京都。

站立坝顶观望水库四周，近山远水高深莫测。这里既有北国河山雄伟质朴的特点，又有江南山水玲珑奇秀的景色，不愧有京北“漓江”美称。

龙庆峡有两条旅游路线，一是高峡平湖的水路，有大型游船可乘；二是探奇求险的山路，全靠自己的雄心与脚力攀登。

游人多选水路，取龙谷探幽之情或身临“漓江”之意。过大坝，穿隧道，下陡坡，在岸边码头登船。泛舟水上，环视两岸峭壁耸立，神峰列翠，令人有山高无限、水深莫测之感。

船头一转，忽现青山一座，游人无不为这蔚然奇观震惊与赞叹。正看这山似一只雄鸡，引吭高歌，取名鸡冠山。船行

景迁，物随景变。侧视鸡头山，它却象一只戏水金凤凰，又名落凤岛。

西山腰上，一块巨石酷似石龟，引颈瞪眼，呆望落凤岛。传说，有人曾在落凤岛下埋了大量珍宝，这只巨龟想窃取宝物献给东海龙王。但被隐居神仙院的大仙知道，一怒之下，把巨龟点化成石，以示惩罚。妄想窃宝的石龟，朝朝夕夕，只能望宝兴叹了。这一切被南山梁上的一只大石熊所目睹，它为大仙法力所吓倒，至今尚未清醒，一直痴呆地遥望神仙院。

游船逆流航行至咽喉隘谷一线天，这里壁高谷陡，水细天窄。又行不远，到达金刚山下。只见山上双峰兀立，在缥缈白云之间，形似两柄利剑，故名双剑峰。

距大坝5公里的马碲潭，为两个深坑。相传它们是白龙马跃起飞身入潭时留下的马蹄印迹。近处尚有一古庙，虽无惊人之处，却曾取名金銮殿，今已严重破坏。据说庙中曾住一“狂人”，梦想当皇帝，在此作法，练成一队纸兵、纸马。一天，挥师向京城进发，途中天降暴雨，全军覆没于十里关沟一带。真是大雨冲毁皇帝梦，空留一座金銮殿。

（二）两岸青山　千峰突起

登山旅游，求险探胜，另有一番情趣。过大坝隧道即可举足登山。游人在登山途中首先见到的景点是一座神仙院。它建在大坝西200米处的东山顶上，有500年的历史，始建于明朝，曾有僧舍50余间，僧众百余人，香火繁盛一时，香客不绝于路。

在大殿一侧的松柏林中，有一雅静去处。那里有一巨石形似棋盘，传说仙人曾在上面下棋，此景称仙人棋。顺小路

西行3公里还有金刚寺、神盔、二龙戏珠等景点。

金刚寺位于水库腹地的金刚山上。金刚山旧名双剑崖，南北两座石山对峙，寺建于山间平台之上。寺已毁，仅存柱基、金刚像等遗迹。石像雕刻虽经自然风化与人工破坏，但仍见浓郁、庄重的佛教风格（图29-2）。



图 29-2 金刚山遗址

登上玉皇顶，北望燕山腹地，千峰突起，透过脚下浮云间隙隐约可见古城河。它似玉带盘绕山间，象银链飘于云际。古人将此景取名“古城烟树”，列为延庆八景，属延庆奇观之一。

这幽深秀丽的龙庆峡，在历史上并非总是人迹稀少，事态平静。唐朝巾帼英雄樊梨花曾在此依山傍水扎营下寨，陈兵十万。清朝好汉窦尔敦，在这群峰叠障间，也曾精心构筑着著名的西大寨。当时刀光剑影，杀声震谷，热闹非凡。

（三）自然奇观　赏景求源

如果有机会沿整个古城河流域作调查，你会发现这里有三段不同地貌景观。上游即大海山一带，以花岗岩岩石为主，为雄浑、宏大与风化蘑菇石状景观；中游，即路家河—苏家河一带，以晚侏罗世后城组火山—沉积地层为主，岩层容易风化，地貌外形往往为低矮、圆滑、丘状之景观；下

游，即水库积水区主体一带，为中元古蓟县纪雾迷山组海相白云岩。它形成于12—14亿年间，为层峦叠障的地貌景观。加之植被发育，披红带绿，可谓神峰列翠、景自天成。

12—14亿年间的燕山一带为一片汪洋大海，十几亿年之后，只留下那高高耸立的岩层，那空空如也的溶洞。

雾迷山组白云岩沉积厚度大，分布广。它在京东的蓟县之北最厚，达3300余米，在十三陵，达2200余米。在龙庆峡一带由于岩层水平产出，未见下伏地层杨庄组与上覆地层洪水庄组，但从整个巍巍山势分析，也不会小于上千米。

白云岩属一种化学类的碳酸盐岩。主要化学成分为碳酸钙和碳酸镁。学过化学的人都知道，含有这些化学成分的岩石容易形成岩溶景观。

雾迷山组白云岩另一个特点是富含硅质条带构造及古藻类化石——叠层石。硅质条带往往凸出于岩层断面上，这和它二氧化硅的成分与不易风化的性质不无关系。至于二氧化硅的来源，有人认为是海底火山喷发产物。叠层石构成了更细的纹层。

白云岩层有厚薄之分。厚者上数米，薄者几十厘米。硅质条带有宽窄之异，宽者几十厘米，窄者只数毫米。如此经历十几亿年的漫长沉积、成岩，再加上中生代长期的抬升、造山，才有这层峦叠障的地貌景观。

白云岩之侧出现火山岩也不奇怪。那是中生代燕山运动造成的断陷而沉积的。那时在北京北山有许多北东方向延伸的小型断陷盆地。盆地内有火山熔岩及火山碎屑岩分布。有时见双壳类、昆虫、叶肢介及植物等化石，其地层名称叫后城组，时代为晚侏罗世。这些岩层往往是紫红色。岩性松散，易风化。龙庆峡管理处一带地层即为此种岩石。这一带

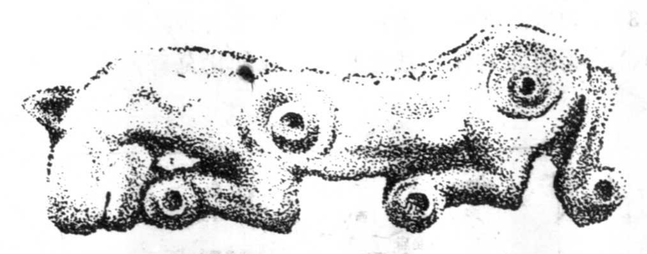
突然低洼开阔的原因就在于此。

（四）水库高坝　居安思危

龙庆峡因古城水库、旅游设施的修建，使其大为增色。修筑水库，坝址选择尤为重要。古城水库大坝正建在东北一西南和西北一东南两组构造带交汇点近处。据史料记载，水库以南的上花园、下花园一带是地震多发区。曾有四五级地震发生过五次。水库以西南五里营一带的第三纪断裂带，近200年有地震活动记录。这些情况证明，古城水库四周被一些断裂带控制，应引起有关部门重视。又因水库主坝是由整体性良好的钢筋混凝土筑成，万一有地壳活动影响，引起大坝破坏，由于自身结构特点，不能自动填充裂缝，那后果应该重视。它不具备砂石水坝能自动填充裂缝的性能。

由前述已经知道，古城水库一带为白云岩分布地区。这种岩石即形成层峦叠障景观的基础，又是可能造成隐患的祸根。白云岩易受酸性的水溶蚀作用而形成溶洞。事实上该地区确有许多古溶洞发育。筑坝拦洪后，水位增高，又促进新溶洞形成和发展。久而久之，溶洞会渐渐扩大、延伸。等到某一时刻，会引起水库漏水。古城水库建成以来，蓄水量从未达到设计库容，其原因就在此。当然，漏水现象严重，会引起河流下游周围地区地下水位变化，影响土质等一系列不利后果，使水库不能发挥预期效益。

三十、山戎墓地玉皇庙



自本世纪50年代开始，在北京市延庆县境不断发现东周时期直刃匕首式青铜短剑等具有北方少数民族文化特点的青铜遗物。1985年，北京市文物研究所组建了山戎文化考古队。同年8月，会同延庆县文物管理所同志，赴军都山地带进行了田野考古调查。

调查发现，在延庆盆地北部边缘地带军都山南麓，方圆50公里范围内，蕴藏着丰富的以含直刃匕首式青铜短剑为主要特征之一的北方青铜文化遗存。迄今已在延庆县7个乡10余处地点，收集到各类富于北方少数民族文化特色的东周青铜遗物200余件，包括形式多样的直刃匕首式青铜短剑、削刀、镞、鍑、鼎、豆、舟、锛、凿、斧、锥，以及马具、各式牌饰、带饰等。

在考古调查的基础上，我们选择玉皇庙等3处山戎部落墓地，进行了有计划的科学发掘。

目前，一座规模宏大、形式别致的山戎墓葬陈列馆已在玉皇庙东北山戎古墓遗址上峻工、开放。它是我们学习中华

民族古老文化的又一座科学宫殿。

（一）地理位置　地层堆积

玉皇庙墓地位于延庆县城西北约13公里，座落在京张公路北侧1.5公里的军都山南麓一片向阳南坡上，海拔高度531.3—550米。其西南为官厅水库，沿京张公路西南行16.5公里，即为河北省怀来县北辛堡山戎文化墓葬发现地（图30-1）。

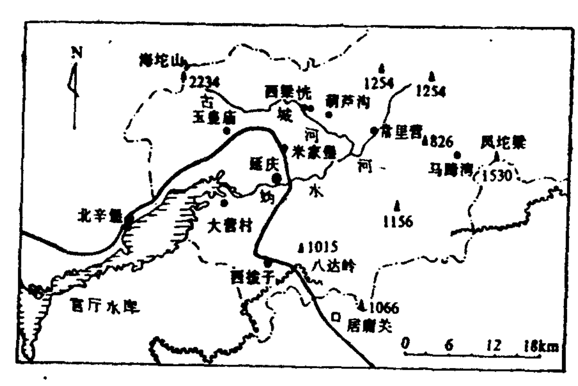


图 30-1　延庆县东周山戎文化遗存分布图

玉皇庙墓地发掘面积约19500平方米，共发现山戎文化墓葬400座。整个墓地大致可划为北、西、东、南4区。北区和西区地势较高。

（二）墓葬形制　埋葬习俗

1．墓葬形制

为长方形竖穴土坑墓，呈东西向，不论大、中、小型墓均无墓道，也没有腰坑或壁龛。墓葬布局一般比较密集，有许

多墓葬间距不足0.5米。规格较大的墓，东西长3.5米，南北宽约3米，墓口至墓底深多在2.5米以上；中型墓一般长2.5—3米，宽0.9—1.5米，墓口至墓底深1.5米—2.5米；小型墓一般长0.4—1.5米。

2．葬式

大多数为单人仰身直肢葬，头东足西，手臂顺放躯干两侧，不见男女合葬或同性合葬，也没有多人从葬于一墓的现象。

3．葬具

玉皇庙墓地以木椁为葬具者较为多，板灰痕迹也相对清晰一些。清理结果表明，山戎文化墓木椁的底板作东西方向顺铺。南北侧板置于底板之上，长短与底板相齐。东、西堵板插于两侧板之间。盖板呈南北方向横搭在侧板之上，侧板与底板之间的衔接，限于板灰保存条件，虽解剖数例，但都看不出是否采用了卯榫结构。

4．殉牲习俗

玉皇庙墓地约有60%的墓葬有殉牲，殉牲种类有狗、羊、牛、马，其中以殉狗最为普遍，数量也最多。其次为羊，再次为牛。数量最少的是马，仅有规格较高的墓葬才以马殉祭。

殉牲系杀死牲畜后，把头、身和四肢等部位肢解，然后把头和腿拿来作象征性祭祀，而不以整体作祭祀。

牲头和牲腿的摆放，多是将牲腿放在下边，牲头置于牲腿之上，大牲畜一般仅以一只牲腿和1个牲头代表一头牲畜。这或许是山戎部族对死者生前身份、地位或所拥有的畜产或全部财富的一种具有传统性或代表性意义的表达形式。祭牲绝大多数集中陈置于墓东端死者头上或身上，或木椁盖

板以上的填土中，牲畜的吻部一律朝向东方。

山戎墓葬的殉牲习俗从形式到内容，除了特定的原始宗教意义之外，归根到底其本质还是财富和权势的标志。

5．覆面习俗

玉皇庙墓地约有1/3、西梁恍墓地约有1/4、葫芦沟墓地约有1/5的墓葬，死者面部遗有覆面铜扣饰物。铜扣多1—3枚，往往出在死者前额、眼窝、鼻端至上颌之间，或脱落在下颌骨附近。铜扣背面有穿鼻，不少标本背面粘附一层麻布痕，或在穿鼻中遗留尚未腐朽的多股麻线。山戎民族的覆面葬俗，是不分性别和辈份的。根据有关民族志的材料，这类覆面的意义，大约在于祈望死者的灵魂附体，永远安息，莫再出窍祸害生人，以保氏族后代安然无恙。

随葬品中，凡有木椁的，陶器均置于椁内，绝大多数放在死者头侧或斜上方。除个别儿童外，一般男女死者两耳下都有一对用铜丝绕成螺旋形的耳环。身份高贵的佩戴金丝耳环，耳环下往往附以绿松石珠或玛瑙珠之类的坠饰。相当一部分男性死者和少数儿童或婴儿，以及个别女性死者，在颈下佩戴各种动物形铜牌饰，少数身份高贵的男性死者佩戴金璜饰或金虎牌饰（题图）。各种质料制成的项链佩于死者胸前，男女老少都有佩戴项链的。青铜短剑、铜削刀、铜带钩、铜带扣之类，多出于男性死者腰间。铜锛、铜斧、铜凿之类工具也多出于男性死者的骨盆附近或下肢至足部间。少数身份高贵者随葬青铜容器。

（三）随葬器物　丰富多彩

随葬器物，大致包括陶器、青铜器、骨器、石器、玉器、蚌器6类。其中以陶器和青铜器为主。

1．陶器

陶器，皆含夹砂陶和泥质陶两大陶系。两个陶系共存于同一墓地，是山戎文化的特征之一。夹砂系陶器多为夹砂红陶或褐陶，器类较简单，主要是罐类，手制，多数器形不规整，制作粗糙，火候低而不匀，陶质疏松，器表多杂色斑迹，绝大多数素面无纹。泥质系陶器主要为泥质灰陶，少数为泥质黑皮陶，器类多为折肩罐，其次为高柄豆，还有少量高领壶等。此系陶器器形较夹砂系陶器规整，表面细腻，火候相对高而匀，不见杂色斑迹。泥质系陶器从总的数量看不及夹砂系陶器多，但在这一文化中晚期以至晚期阶段，已接近或已占居主导地位。

2．青铜器

包括兵器、工具、装饰品、车马具和容器五类。数量以前三类为多。

兵器以直刃匕首式青铜剑（图30-2）和铜镞为大宗，形式多样，也见少数铜戈。

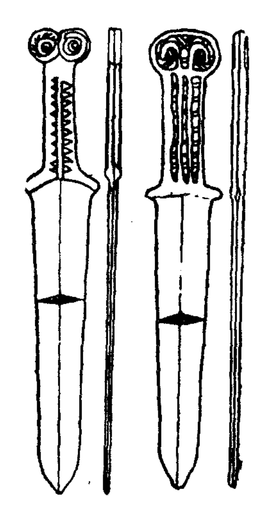


图 30-2　直刃匕首式青铜短剑
左　I式短剑；右　II式短剑

工具主要有削刀、锛、凿、锥、锥（针）以及与之配套的砺石等。

装饰品主要有耳环、牌饰、带钩、带扣、各式带饰、铃饰、扣饰等。

车马具主要有车辖、衔、镳等。

容器主要有鼎、豆、簋、鍑、盘、匜、舟、杯等。

（四）山戎文化　重放光华

1．含直刃匕首式青铜短剑的文化遗存分布地域

含直刃匕首式青铜短剑的文化遗存的分布地域，主要集中于伊逊河、滦河、潮河、白河、洋河以及桑干河流域一带，大体包括了太行山脉以北、军都山和燕山周围的整个冀北山地。这个文化分布带，自西南而东北，略呈弧形环绕在华北平原的北部边缘。从宏观自然地理角度看，北京延庆县军都山南麓地带发现的10余处含直刃匕首式青铜短剑的文化遗存，自应是这个文化分布带的南缘。这一文化分布带所处地理位置，恰是战国时代上谷郡、渔阳郡、代郡和右北平郡西南部地域。

2．玉皇庙墓地的年代

根据玉皇庙墓葬出土的内、援相平的三穿铜戈的形制，均与浚县辛村的铜戈和上村岭虢国墓地的虢太子元徒戈，以及洛阳中州路第一期墓葬的铜戈等有相一致的特点，并参考与三穿铜戈伴存的其它成组青铜时代特征，初步推测玉皇庙墓地的年代上限，可能在西周、东周之际或春秋初期；年代下限，根据玉皇庙两处墓地晚期阶段墓葬出现的泥质灰陶折肩罐、高柄浅盘豆和高领壶的制法及型式，以及数座墓葬出土的尖首刀币等情况，推测可能已至春秋晚期或春秋、战国之际。

3．关于墓地所代表的含直刃匕首式青铜短剑的文化遗存的内涵特征及其性质

墓地的陶器，普遍存在夹砂红陶或红褐陶与泥质灰陶两个系列。夹砂系陶器为其固有文化因素代表，泥质系陶器在某些方面受到燕文化和中原文化因素的一定影响。

墓地的青铜器，均以发达的直刃匕首式青铜短剑和青铜削刀为典型代表。风格独特、形制繁缛的直刃匕首式青铜短剑和青铜削刀的大量存在，及其型式富于规律性的发展演化，以致最终导致尖端刀币在墓葬品中多次出现。这一显著特点，不仅使此文化区别于燕文化和中原文化，同样也使它区别于辽西地区以含曲刃青铜短剑为主要特征之一的夏家店上层文化，以及蒙古沙漠、草原地带的匈奴文化。

4．关于族属问题的推测

古代文献关于山戎史迹的记载比较简略，仔细体味，似仍可确认：山戎作为北方少数部族的一支。以畜牧为生，它不但曾与东胡部族并存于“燕北”，而且在春秋时期，或至少在齐桓公时代（公元前685—前643年），还一度强盛，并曾多次冒犯或攻伐燕、齐等北方诸候国家。

5．学术价值及意义

北京延庆县军都山地带含直刃匕首青铜短剑的文化遗存的调查，使学术界初次较全面地了解到山戎部族及其文化遗存分布的自然地理特点。

玉皇庙墓地的发掘，较系统地揭示了山戎氏族部落墓地的布局，使学术界明确了解到此文化的基本内涵和埋葬制度的若干特征，也使我们能有所依据地将发育在冀北山地一带以含直刃匕首式青铜短剑为主要特征之一的山戎文化，不但与燕和中原文化区分开来，而且与辽西地区以含曲刃青铜短剑为主要特征之一的夏家店上层文化（东胡文化），以及分布于蒙古沙漠、草原地带的匈奴文化，也区分开来，从而改变了过去把几种不同文化混淆在一起的认识，这对中国北方青铜时代考古学文化的研究，将是一有力的推动。

总之，北京延庆县军都山地带含直刃匕首式青铜短剑文

化遗存的发现和3处部落墓地的发掘收获，及其文化性质的确定，为考察和研究已消逝了二千三四百年的山戎部落的历史面貌、文化源流、经济类型、军事能力、宗教意识、生产力发展水平、氏族组织、社会性质，以及与附近地区诸文化的关系等问题，都积累了大量的宝贵实物资料。

三十一、森林公园赞松山



松山是北京市市级自然保护区。它北依燕山支脉大海坨山，面向妫水盆地。自然保护区四周环山，北高南低，这里炎夏凉爽，气候宜人，为郊区避暑胜地。

松山的变幻的峰峦，幽深的峡谷，原始的森林，苍劲的树木，古老的洞穴，潺潺的流水，多姿的石趣，无不使人精神振奋，难以忘怀。

松山自然保护区位于延庆县西北，距县城30余公里，距北京市100多公里。有公路直达，交通方便（图31-1）。

（一）延庆锁钥 松山秀色

松山自然保护区景色自然、质朴、实在。清幽的塘子温泉伴着潺潺溪流，松树梁布满繁茂的天然次生松林，西沟平坦宽阔，两侧石壁悬崖上岩石造型多姿。松山是大自然的宠儿，是寻幽探奇的佳境。

佛峪口是通往塞外的古道，又是松山的门户，还是历代

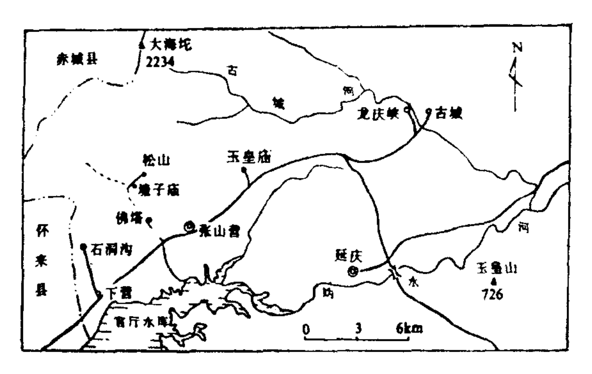


图 31-1　松山一石洞沟交通位置图

兵家必争之地，从遗存古堡残迹中，似可嗅到历史上战火之硝烟。所以，佛峪口有“延庆锁钥”之称。游人从佛峪口水库沿河道逆流而上，可直达林场管理处。由此而上，佛峪口有东西两个峡谷：东沟源于山崖下的“乱流水”；西沟沟底平坦，水面较宽，流量较大，有两个水源：一是海坨山西坡，另一是兰角村一带。沿东西峡谷漫游，松山风景可历历入目。

佛峪口水库是松山自然保护区内第一景点。被誉为塞外明珠。湖光山色融为一体，秀丽端庄化为一身。佛峪口水库建在佛峪口河出山口，水库大坝是山地与平原的分界线。坝成拱形，可抗洪峰冲击。大坝西南是延庆盆地。

佛峪口水库周围的山峰由花岗岩构成，质地坚硬，地基优越，是水库理想选址。但是，在花岗岩体下潜伏着一条近东西走向的断裂带，断裂带两侧有垂直升降活动。因此，水库有严重漏水现象。

（二）桃花之浴　塘子温泉

松山温泉又名塘子温泉，现存汤泉观遗址，有残碑可

考。松山温泉位于东沟山坡下三间石屋内，今仍保留史书所述的格局："设男、女、疮三塘。浴池内俱砌以白石，池壁青龙浮雕，龙口吐水注入池中"。

松山温泉具有很高的医疗价值。早在一千四五百年前郦道元著《水经注》中就有"县西二十里峰举四十里……右出温汤治疗百病"的记载。据传说，每年阳春三月，来此间洗桃花水的人流不止。更有病人拄拐上山，浴后迅速痊愈扔拐下山的佳话流传。

松山温泉日均出水量约30立方米，常年水温42℃，属碳酸氢钠型，现代医学对它的浴疗评价也很高。因温泉影响，附近地温高，又富集了有用矿物质。所以，温泉四周数百平方米范围内，植物异常繁茂。

温泉是地下热水的出露点。松山温泉形成与当地地质基础密切相关。松山地区地下潜伏着紫荆关—大海坨断裂带。中生代晚期发生过大规模岩浆侵入活动。在太古界片麻岩与古生界石灰岩中有大量侵入体存在。侵入体内裂隙发育，多呈东西向及北东向，它们是地下水储存的有利地质条件。当地下水受压力作用沿断层线上升，于地表溢出则形成泉。至于热源则来自花岗岩中放射性物质蜕变过程中产生的巨大热能。这种热能使地下水受热增温，并富有一定放射性物质，提高温泉的浴疗价值。

地下水沿断裂带不断向深处流动，沟通地下热源，水温逐渐增高，且不受季节冷热变换的影响，形成恒温型温泉。

（三）油松生趣　参天古树

到松山以赏松为乐事。沿东沟拾阶而上，溪流引路，只见峡谷小径，乱石密布，野花争艳，两壁青山，野趣横生。山

谷中，分布着流水作用形成的地貌景观。越过一块几十平方米光滑的巨石——滑石板，来到老虎崖下，见流水直落10余米，形成水帘瀑布。松涛声、流水声在空谷中汇成一支动听的交响曲。四道洼大片百年以上的油松林，属天然次生林。松树梁满布松林，百年古松，苍劲多姿。其中，以松树王最为壮观。树龄高达700年以上，造型苍劲，树干粗壮，枝条舒展，根深叶茂，有很高的观赏和科考价值。

油松林集中分布于松山东沟腹地，特别是1000—2000米标高的中山地区。油松喜低温、耐酸性土壤，可在粗砂质土壤和石缝中顽强生长。松山由酸性花岗岩为主形成的土质呈酸性，年均温度5—6℃，气温低，少病虫害，树木生长速度慢，木材质地优良。松山地区平均年降水量约600毫米，特别是山区夏季多雾，相对湿度大，更适宜油松生长。

据史料记载，松山地区原始松林满山遍野，但经战乱、人为破坏及大规模经营性开采等原因，至今所剩无几。为此，北京市政府为保护天然次生油松林的生态环境，建立松山自然保护区。

（四）松山石趣　流连忘返

自林场沿佛峪口干流而上可进西沟。西沟谷底宽阔平坦，溪水潺潺。两壁山峰变幻莫测，形态各异。

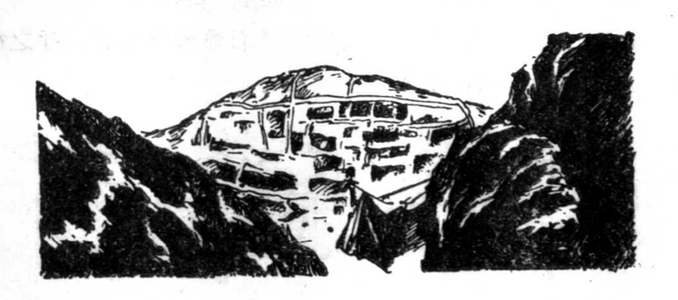
西沟内诸峰天然造化。它以巨大的外营力为“画笔”、“刻刀”，以石为“卷”，在历史的长河中精心制作的珍品，潜心布局在西沟山巅，溪水内外。这里独具风格的“十里风光画廊”，景点众多，如南天门、寿桃峰、石蟾望月、侍女峰、雷霹石及回回崖等。西沟尽头还有一仙人洞景点。洞内面积较大，有“三室一厅”。据传洞内曾有石器及用火遗迹。此洞是

否为一处古人类遗址，有待进一步发掘、考证。

西沟内有太古界片麻岩、元古界白云岩及燕山运动期间侵入的花岗岩。这些岩石的矿物成分、晶体结构、岩石硬度以及节理裂隙的发育程度不同，因此，抗风化能力差异很大。在长期外力地质作用之下，形成奇峰异石。

松山石趣，引人入胜。这些天然石雕形态各异，呼之欲动，无不招人喜爱，令人流连忘返。

三十二、岩穴迷宫石洞沟



洞沟在延庆县西北隅。在京张公路京一冀分界线内侧的下营村车站西北，因峡谷内有石穴而得名。在坚硬的花岗岩壁上凿石造室，可不是简单的事，在技术落后、工具简单的古代，更非轻而易举。然而在深山老林的洞沟内，却有海市蜃楼般的石室，形态逼真的石坑、石灶、石桌以及栈道式的石阶、石梯等，这是手工式劳动创造的奇迹。

它们是哪个朝代、哪个民族、怎么样创造的？现在还是一个未解之谜。这引起不少学术界的关注，也引起好奇心旺盛的青年人的极大兴趣，成群结队前往旅游、探奇。

（一）岩壁凿穴　先人遗迹

洞沟确是一条荒沟，连一个雅气一点的名字都没有，当地居民们还漫不经心地称其为乱石沟。说来也是事实，千百年来，这里除有村民来此砍柴、放牧之外，很少有外人来此一游。

此沟，为大海坨花岗岩体东南侧的一个普通山谷。高耸雄浑的地貌景观、乱石穿空的山谷堆积，并无其他特色。只有那沟谷较宽阔之处，小草、山花繁茂，才显出一片生机。

继续前行，峰回路转，山谷渐窄，两侧壁立，峭壁夹道。抬头远望，只见那高大、整齐的北侧岩壁上，出现了海市蜃楼般的景观：形如高层古代建筑石穴群，左右连接，上下成层，门窗洞开，隔墙凹凸不一，一派古朴、庄严、雄伟及神秘景象（题图）。

在山顶上，还有一道用花岗石堆积而成的护墙。墙体无砖、无灰，纯以巨石垒成。把诸山头连接起来的石垣，可能与古代燕、赵等国构筑的护城墙一样，起着御防外敌作用。

当我们走进石穴内部考察时，那些石雕的科学性、实用性，以及工程之巨大，凿刻之精心，更令人惊叹不已。

（二）迷宫雕室　起居俱全

登上栈道，好象登上楼层。进入石室，犹如开门进家。陌生与亲切，奇特与平常交互而生。石室一般高1.8米，进深1—6米，或长方或正方，大者30平方米，小者3—4平方米。有单间，有二、三间连通者，以一明两暗的三套间居多。套间有的平行，有的上下两层，全部石室分布成层状。层与层之间有石蹬、石梯和楼道相连。

石穴内有门、窗、炕、灶、马槽、壁橱、灯台及烟道等。门窗的上下左右均凿有对称的轴眼，估计是按门扇、窗扇之用。前檐多凿有水溜，溜口直接进室，可能是接引雨水之用。石炕有两种：一种只有炕台，底部无烟道；另一种凿有曲折的烟道，上面可铺石板，下通石灶，上经壁孔道通往穴外。

这些石穴的内部设置略有不同。有炕者为居室，炕宽可容二人；有马槽者为马厩，一般可容四五马共槽；有灶者，象是厨房；最高处有一较大洞穴，内有石桌、石凳，人称官堂子，可能为头领的住所。这些石穴雕刻均十分精细，拱顶该圆则圆，平顶该方则方，房角、墙面平直，四壁线条明晰，棱角分明。

延庆石穴集中分布在两地。一处即洞沟石穴，在洞沟东坡有洞60穴，南坡有洞18穴，北坡有洞10穴，在洞沟东北相距一道山梁的小洞沟，有洞27穴，洞沟石穴共 115 个；另一处，在东门营与松山之间的水峪村北沟，有石穴23个。

（三）怀来石洞　隆庆碑记

在洞沟以西10余里河北省怀来县境内的黄家冲山中，也有数洞，皆人力所为。石洞内有明柱雕像。明嘉靖年间的《隆庆州志》记载:“全真洞,州西北黄家冲山中,其洞有四,皆人力为之。凿痕俱在，有石床石凳。全真道人沈始阳居焉”。明嘉靖年间怀来县当属隆庆州，此洞与延庆石穴是否开凿于同一年代，尚待考证。

在大海坨山前的城皇庙、古城村等处，近年已有古山戎墓葬的挖掘，出土文物甚多。可能是春秋战国时期居住在燕北的少数民族的墓地，也叫北戎,至今已有2000多年的历史。那么，这些墓地与洞沟石穴有什么联系呢？如果大胆设想，洞沟为村落，城皇庙为墓地，也是可能的。

洞沟居民是生活于2000年的春秋战国时期，或是几百年前的明朝，还是其它什么历史朝代，只有深入调查，认真考证才能得到答案。

（四）谁家居此　历史谜团

神秘的洞穴、求知的欲望引导着人们深入探讨这历史谜团。从洞沟实际状况和有限的文献资料分析，这里的居民也许与唐、宋、五代之际的奚族人有关。据《旧唐书》与《新五代史》记载："唐之末，奚人，为避兵祸、苛税，西迁妫州，依北方而猎，窖之山下，人莫知其处。"

奚族是我国北方一个古老的少数名族，初居燕山以北、松漠之间，夏季"居凉陉山"。古代居庸关、关沟又称冷陉，冷陉山当在延庆县境内。唐末，契丹大兴，入五代，建辽王朝。契丹役使奚人，奚人不堪其虐，一部分在奚王去诸率领下西迁；内附唐朝，居"妫州北山"。妫州即今怀来境内。所以洞沟位置与这段史料相符。后来，辽太祖阿保机建国，将东、西奚合而为一，西奚东迁，妫州盆地成为辽西京道郡县辖地。

奚族散居山谷，兼营畜牧、狩猎、种植、采伐等业。洞沟一带有山林可供狩猎、放牧，有平川可采、可种，十分符合奚族习性。

以上所记，只是历史学家们的一种考证和推测。因洞沟遗迹一来年代久远，风化、破坏严重；二来只字无留记载，很难一时确切定论。

洞沟谜团，恐怕还要迷惑几代人吧。

三十三、化石公园德龙湾



在燕山深处，有一条景色秀丽的小河。它弯弯曲曲，穿过葱郁的高山永不停歇地向东流去。这就是北京五大水系之一的潮白河支流——白河。

白河北岸，残留着1亿年前的大量硅化木化石。其中以延庆县千家店乡的下德龙湾附近最为著名，成为旅游事业与地学科普新的名胜之一——化石公园。

千家店乡位于延庆县东北角，北与河北省赤城县为邻。距北京约100余公里，有公路可以抵达（图33-1）。

下德龙湾在千家店东8公里处。白河从它的北面、东面绕行而过。这里是一个大河湾，小村庄就分布在河湾的凸岸上。

硅化木为木化石的一种。它是地质时期的“木材”（树干部分为主）经石化而成的化石。它们中以裸子植物或被子植物的茎干为主。下德龙湾化石公园的硅化木化石，经研究属裸子植物门的原始松柏类。

我国古代有“松木化为石”的记载。有的作为珍品陈列于园林之中，有的成为诗人吟诵的素材。去化石公园旅游，会为你打开一扇新的科学之窗。

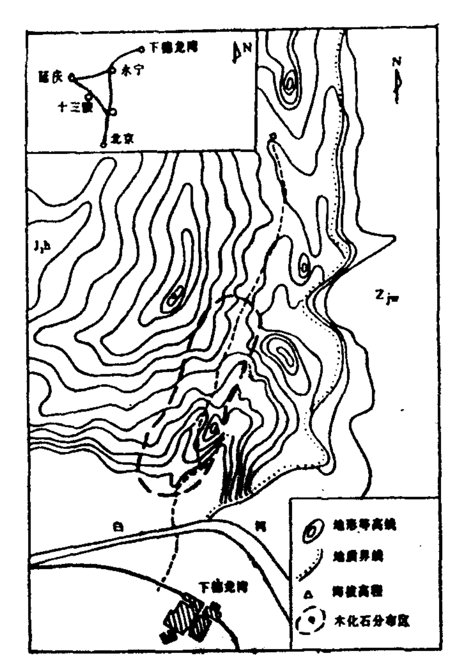


图 33-1　下德龙湾硅化木产地示意图

（一）燕山深处颗颗珍珠

驱车来到下德龙湾，涉过白河，登上北岸丘陵般的山坡，化石公园的景观就呈现在面前。

那些粗细不等，高低不一，外形各异的木化石，就自然点缀或分布在这东西宽500米，南北长2000米的低山谷内。实际上，化石的分布可以分为南北两部。南部地形较低，坡、谷纵横，化石分布零星；北部接近分水岭，地形较高，斜坡发育，化石出露比较集中。

南部，登山路上，有一垂直于灰绿色砂、岩中的硅化木残基。横截面呈规则、完整的同心圆状，褐黄与白色纹理相间，前者略宽，后者稍窄。树茎（约50厘米）外观，与现代茎干相近。用手摸之，坚硬异常，手感与岩石无异。

一陡坡处，有一高于岩层约 1 米的巨大树干。外茎不光

滑，呈凹凸不平状。横截面椭圆状。直径约1米。似为一颗老年树木经石化而成。想当年，它一定有一个枯枝、残叶老态龙钟的外貌。

北部，化石成群出露，“滚木”碎石满山遍野。近山脊的一沟谷处，一颗巨大如盘的木化石惹人注目。它的截面直径2.5米，高约2米，为化石公园之冠。横截面上可见黄、白相间的纹理，略弯曲，为不规则的同心圆状，树基外观，不平直，呈明显的凹凸疙瘩状。推测属于老年树体或具病态特征。

最高处的一颗，在西坡上。树茎略小，主要特征与前几者无异。但见四周局部有色黑、残缺，且面貌模糊的痕迹，估计为小型森林火灾所致。

（二）解剖其里　微观探求

木化石的确切鉴定与深入研究，还有一些专门的方法。其中，用生物切片法研究它的细胞组织与显微构造；用岩石切片法与岩石化学分析法确定它的矿物成分。

化石的生物显微鉴定法与研究现代木材方法一样，需要有横、径与弦切面等三个方向上的切片。通过对这些切片的镜下观察，确定木化石的组织成分及其相互关系并分类。

当然，有了化石切片，还需要有专门的植物学知识。一般地说，如果在境下见到的木化石，其纵向上主要是由细长而两端变尖的细胞——管胞组成的话，那么它很可能是裸子植物；如果同时还有许多短粗的细胞连成很长的管状分子——导管存在的话，那么它就有可能是被子植物。

（三）上亿高龄　古树不朽

根据地质资料，下德龙湾木化石所在地层属中生代侏罗

纪上统的后城组。后城在延庆县北邻的赤城县。后城组一名为河北省地矿局的地质学家们于50年代在此做地质调查时命名的地层单位。

后城组总厚度在千米以上，依岩石性质分为四段。一、三段以紫红色、紫色砾岩、砂岩及粉砂岩组成明显沉积韵律。二段以绿色、黑色砂岩、粉砂岩与页岩（或泥岩）为主，木化石则产于此层中，还有双壳类、腹足类、叶肢介类、昆虫类等动物化石及植物叶部痕迹化石。四段为灰色、紫色砾岩、砂岩及安山岩、流纹岩或粗面岩等火山岩。后城组顶、底部与老地层呈不整合或断层接触。

根据北京地质局《延庆煤田普查报告》(1958)，延庆与冀北的后城组还产有煤藏。报告中除表明有木化石外，列举有产于侏罗纪的锥叶蕨、卡勒莱新芦木、伸长拟金粉及侧羽叶等叶化石名单，距今约有1.5亿年。北京地矿局于80年代末采集的动物化石，尚未最后鉴定完毕，但大体上属于侏罗纪动物群分子确是无疑的。

地史资料表明，1.4—1.8亿年前的侏罗纪时代，北京地区气候温暖、潮湿、雨量充沛。植物界中的裸子植物居统治地位。真蕨、苏铁、银杏及松柏等十分繁盛。其中多数为高大乔木，这就为成煤与形成木化石创造了条件。当然，成煤条件还与地形和地壳活动等有密切关系。当我们详细考察后城组岩石特点，如岩石结构、构造、矿物成分、层面及层理时，就可断定岩石主要是在山地河流环境下形成的。既使有短暂的低洼或沼泽环境（如产动、植物化石的黑色层），植物体未堆积到成煤的厚度，堆藏条件也不具备。

在下德龙湾山间盆地内，四周的老地层提供了丰富的岩屑、泥砂，盆地的下降速度与幅度不断加大，这就为古树木

的迅速埋藏与石化创造了条件。成煤不足，石化有余，皆由于地质环境的不同。

总之，易朽的古代树木历经了上述种种地质作用之后，炼成了磐石般的躯体，它们至今虽有上亿年高龄，仍不衰不朽，铮铮铁骨，傲然挺立于燕山之巅。

（四）园林珍品　石中名流

在北京故宫博物院的御花园、中南海的瀛台、卧佛寺的东花园以及承德避暑山庄等处，都能见到木化石的踪迹。御花园东侧的木化石盆景，还得到乾隆皇帝的题诗赞赏。它们作为特殊景物陈设于明眼之处，作为山石珍品，让人们去观光、欣赏。

在首都的地质博物馆、自然博物馆及有关大学陈列馆内，也有木化石的展出。它们是作为重要的材料，供科学家与教授们鉴定、研究。

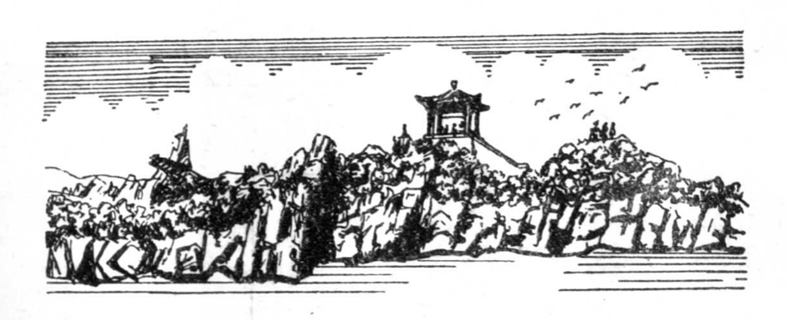
上述部分木化石，有人推测产地就是延庆县的下德龙湾。真实与否，未见文字记载，但两地化石的相似程度以及近在咫尺的距离，此种设想并非毫无根据。

的确，木化石的巨大的身躯、坚实的质地、绝妙的纹理等奇特外观，极大地吸引着人们，或作为珍品陈列，或做为吟诗、填词的对象，或作为科学研究的素材。

总之，作为园林珍品价值万金的原生木化石产地——下德龙湾化石公园，急需重点地加以保护和适当开发，把它建成首都一座新的旅游与科普胜地，使之尽量减少大自然的或人为的破坏。

Ⅳ．密云—怀柔—平谷旅游区

三十四、山青水秀说“金海”
峰峦叠障话“湖洞”



金海公园（又名海子水库）山水出众，远近闻名。说山，这里有横山、库北山、半壁山及盘山，峰峦叠翠，山色茫茫；话水，这里有洵河汇成的内湖与外湖，湖面开阔，碧水悠悠；论景，这里有横山远照、驼峰倒影及盘山北阴等20余处景点。这里的服务设施，随着游旅事业的发展而逐步完善。这里还是1990年第十一届亚运会选定的水上运动的赛场。

金海公园位于平谷县东南角，京东第一山——盘山的东北侧；距平谷县城15公里，距北京城85公里（图34-1）。

湖洞水风景区是位于金海公园之北的一条峡谷（黄松峪）名胜，位于平谷县东北黄松峪水库上游，距平谷县城15公

里，距北京城90公里（图34-2）。

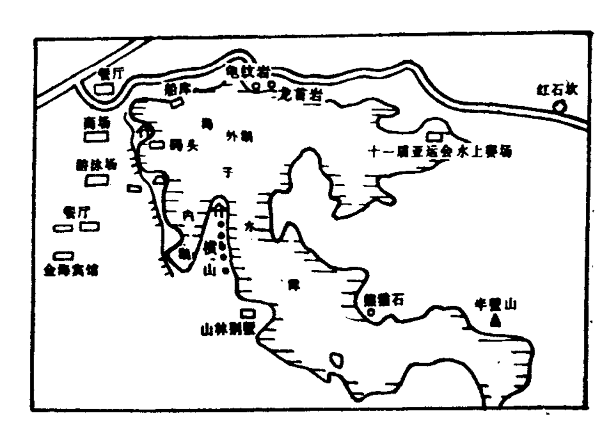


图 34-1　金海公园景区示意图

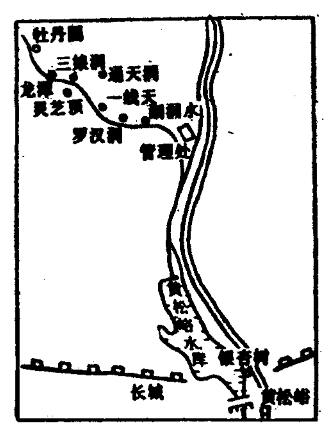


图 34-2　湖洞水景区示意图

（一）四面环山　山光茫茫

占地面积万亩水面的金海公园四周，青山环抱，峰峦叠

翠。著名的有横山、半壁山及水库北山等，远处尚有盘山。

横山，实际上是由水库南岸延伸出的半岛。半岛呈南北向，逶迤数里，状如绿色屏风，把水库分割成内、外湖两部分。

关于横山山水风光，古代《平谷县志》上早有"横山远照"之说。指这里层岩直立，苍松翠柏，泃水淌流，以及夕阳斜照的茫茫景色。它还有盘山山麓第一名胜之称（题图）。

横山有许多洞穴，如金鱼洞、鸽子洞、通天洞、神仙洞、董葛洞及野狼洞等。其中金鱼洞，洞口状如鱼形，深不可测。鸽子洞中野鸽无数，常呼啸出入。通天洞洞深数米，洞顶斜阳，缕缕金光如从洞口斜视水面，恰似另有洞天。

另有横山一峰，状如驼影，加之驼影入湖，影影绰绰，十分迷人，有"驼峰倒影"一景之说。

横山之上，岩层壁立，参差不齐，山石嶙峋。实际上，这里出露为产状直立的雾迷山组白云岩。从总体上观察，老岩层在北侧，新岩层在南侧，由于横山延倾向南北拉长，其东西狭长的一条为其走向。奇特的地貌景观、溶洞的发育，与此密切相关（其洞有岩溶及重力塌落两种成因）。

除此之外，环山多丘陵。东岸的半壁山，山势相对较高。水库北的北山，低缓连贯，为水库与其北的将军关石河的天然分界。水库西南，隐约可见盘山。

（二）一池碧水　水色悠悠

金海公园是在海子水库的基础上扩建的旅游地。库址位于泃河流经山区的最后一段。这里，大坝横亘山间，腹地开阔，金海碧水，微波荡漾。

泃河为北京五大水系之一，是平谷县境的主要河流。它起源于河北省兴隆县的茅山一带，出平谷县后向南，再次流入河北省，经三河、宝坻汇入蓟运河，最后经宁河、北塘入渤海。

50年代，东海子村东侧建起了拦河大坝。坝高数十米，长数公里。其上新建有彩色长廊式建筑，并配备有灌溉发电设施。坝上有不朽堂、金花公主墓及江山一览阁等景点。其中，金花公主墓尚有金簪、红缨等古迹遗存。证实了金朝章宗皇帝玉女早逝，以四铜环悬棺于人工开凿的石穴洞顶，棺入其内，引泃河流经其下，故有“金井玉葬”的传说。

一池碧水的万亩湖光、水色，是金海公园的风景之最。宽阔的湖面烟波浩渺，湖光粼粼。还有横山远照、驼峰倒影等更为它添光增彩。在此胜境，或游泳，或荡舟，或垂钓，或赏景，都有心旷神怡之感。

这里湖水清澈，群鸭游水，鹭鸶捕鱼，野鸽腾空，一派自然风光。

这里饲养着各种鱼类，包括青鲤鱼、链鱼、非洲鲤鱼，以及武昌鱼、草鱼、鲫鱼、鲢鱼等，各种鱼类都有很好的繁殖与生长。加上这里的餐厅妙手加工，使“金海鱼香”一说，远近闻名。

（三）龙首喷泉　“红石”坎坎

水库北侧，有一条依山傍水，曲折幽静的柏油公路。它沿金海与泃河河谷蜿蜒伸展，顺公路东去至罗庄子后，可北上直抵长城隘道黄崖关；向南可抵古渔阳蓟县。蓟北一带，为我国中、上元古界标准剖面蓟县剖面的所在地，中外驰名。

库北公路，岩层裸露，可观察到许多有趣的地质现象。其中以红石坎断层、三泉寺泉水、古藻化石及龟纹石等最为突出和耐人寻味。

库北一带出露的地层为东西走向，产状陡，颜色鲜艳，以紫红色为主，系中元古界蓟县系杨庄组地层。这是在距此不远，以洵河东岸的杨庄村而命名的地层单位，厚约330余米。红石坎村南，有一条东西走向发育的断层，大体沿红石坎河发育。在河北岸，由于断层北盘上升，形成了一条东西向延伸而高高突起的紫红色陡坎，使人们可目睹这桑田之变的奇迹。

沿公路西行至三泉寺。尽管寺庙荡然无存，但几处泉水依然淙淙而流，气泡频频泛起。路边一泉，尤为著名，有龙首泉之称。泉水清澈，冬暖夏凉，味道纯正爽口。从表面看，这些泉水均沿杨庄组碳酸盐岩地层中的裂隙流出，但也可能与上述断层不无关系。

再往西行，在一块近于直立的紫红色岩层面上，见到许多灰黑色或黑色的圆形丘状凸起，横断面上可见黑、白相间的薄层，这是一种古代藻类活动的遗迹。在十几亿年前，也只有那些低等的菌藻类在大海的潮汐带范围内，上下隐没。那些黑色有机质薄层，就含有较多的菌藻类生物遗迹。在西行路上，还可见到龟裂纹、燧石条带及团块岩石构造。龟裂纹又称泥裂。那是岩石在成岩阶段曾一度露出水面而干裂的证据。而燧石条带与团块是海水中硅质成分不断增多、集聚，经化学作用而成。该硅质或来自大陆或来自古代海底的火山喷发。

(四) 峰峦叠障　小溪潺潺

湖洞水风景区，以位于湖洞水之西北的河谷地貌为主。景区之基础，为山，为水，为林。构成此处河谷地貌的岩石，为中元古界长城系常洲沟组的石英岩、石英砂岩及砾岩。此岩层厚上千米，产状近于水平，层理及垂直节理发育。因而，铸成了湖洞水一带千姿百态的美妙景观。

走进湖洞水峡谷，对久居闹市的游客，无不有清新、畅快、舒心、陶然之感。踩石路，跨小溪，过小桥，有老虎嘴、狮子峰、将军岭等自然景点不时映入眼帘。老虎嘴谷窄、幽深；狮子峰威武雄壮；将军岭则一夫当关，万夫莫开。走近罗汉洞，只见“罗汉”把守洞口，令游人后退三舍。其实，所谓罗汉，也只不过是一块由数组垂直节理而劈成的孤石罢了。

峰回路转，便可见半月潭、映天池、燕翅崖和一线天、灵芝顶等景点。这些地方，或见峡谷如缝，形似一线；或见潭水清清，小瀑急流，水花飞溅；或见绿草如茵，山花烂漫。当继续攀登，来到百丈崖顶的三娘洞、通天洞时，顿时景色一新。通天洞于一峭壁之上，洞深数十米，有兴趣者还可入穴探奇。

再上还有牡丹园、桑椹园等景点。山谷的另一侧已是苍翠满谷，山桃、红果满坡的另一天地了。

三十五、京东第一田盘山



盘山，又称田盘山，是京东著名的旅游胜地。它有五峰(挂月峰、紫盖峰、自来峰、九华峰及舞剑峰)，八石(悬空石、摇动石、晾甲石、将军石、夹木石、天井石、蛤蟆石及蟒石)，三盘之胜（上盘之松、中盘之石及下盘之水）；又有72寺观、13座玲珑宝塔、亭台楼阁及历代名人题刻等。历史上早有“京东第一山”之誉。更有现代修建的革命烈士陵园与旅游设施，用以教育后人，缅怀革命先烈，为景点增添了参观内容。

这里位于京、津交界处。西距北京城90公里，南距天津市100公里，交通方便。其景观与这里的花岗岩背景关系密切（图35-1）。

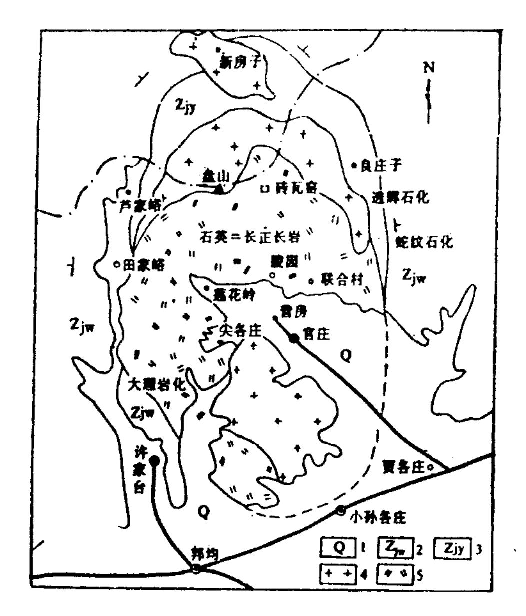


图 35-1 盘山景点与地质略图
1.第四系，2.雾迷山组，3.杨庄组，4.斑状花岗岩，
5.石英二长正长岩

（一）曹操北伐 始有盘山

历史上，盘山还称徐正山、田正山、盘龙山、无终山。相传东汉末年，有无终（今蓟县东南）人田畴，率宗族隐居在此山中。建安十二年（207年），曹操战败河北袁绍后，其子袁尚，败投乌桓。曹操为绝后患，率军北伐，军到易县，田畴闻讯前往投奔献计，请为向导。亲率曹军劲旅，出芦龙寨，大破乌桓。曹操特召请田畴“表封亭候，食邑五百”。但田畴坚辞不受，仍隐居山中。后人为纪念田畴，将徐正山改称田盘山，后简称为盘山。据说当年田畴隐居处就在玉石庄

下的感化寺。

盘山以其独特的风姿，成为我国十五大名山之一。所以，“京东第一山”之美誉，并非偶然。

《盘山志》曾记载，从东汉末年起，唐、宋、元、明、清历代皇帝，都曾在盘山大兴土木，辟山建寺，有云罩寺，万松寺、天成寺、上方寺及少林寺、千像寺、盘古寺等。

清朝乾隆年间，是盘山发展的鼎盛时期。除扩建、兴建寺院外，还在盘山南麓修建了一座规模浩大的离宫——静寄山庄。这座山庄，依山势构筑，殿阁错落，与自然山水浑然一体。山庄内有四面芙蓉、层岩步翠，千尺飞雪等胜景；有池上居、农乐轩、步天楼等亭台楼阁；还有雨花室、婉变草堂、小普陀等书屋寺宇等，是一座著名的皇家避暑园林。

（二）崇山峻岭　怪石奇松

盘山地处燕山山脉的南缘，东西长20公里，南北宽10公里。景区内峰峰有情，处处有景。整个旅游区分为西、中、东三路。其中尤以西路莲花岭最引人入胜。

从莲花岭入山，首先看到镌刻在花岗岩巨石上的“入胜”两个大字(题图)。它出自清光绪军机大臣荣禄的手笔。沿着新修复的山间小路拾级而上，过“四方正门”见一元宝巨石，名曰“元宝石”。其上刻有“此地有崇山峻岭，怪石奇松”一行大字。它概括了盘山雄、奇、怪、巧的四大特点。继续向上，历代文人墨客的诗、词、题刻比比皆是。其书法苍劲，诗句豪放。一株巨松矗立在山间小溪旁，这便是历尽沧桑的不老松——迎客松。据专家考证，这株古松至少有 850 年的历史了。它似一位仪态肃穆的老者，挥手揖客，欢迎八方游客。

过迎客松上行不远，便是天成寺。这座古寺建筑宏伟，构思精巧，有五间大殿和三间配殿，合称“江山一览阁”。这里曲廊环绕，林荫蔽日。站在阁上眺望，山林葱茏入佳境，空谷低回流水声，江山佳境，一览无余。寺旁耸立一座高大的“古佛舍利塔”八角密檐十三层，由沟纹大砖建造。塔上文字清晰可辨。这是盘山现有塔中最高大，最古老，也是保存最好者。相传塔内藏“神龙亲奉舍利”三万余颗。塔身饰以淡黄色，与天成寺、翠屏峰交相辉映。

穿过天成寺长廊向东，有涧水自翠屏峰跌落，状如素帛飘飞，故曰“飞帛涧”。与之相伴的是一白色短瀑，名曰“滴水濑”。纷纷飘散的水珠，在阳光照射下，显出道道彩虹，更为盘山增添了姿色。

从天成寺北上，路线分为二条。向西可至西甘涧、东甘涧和天井石；向北可达石松寺、舞剑峰。两条路在盘古寺会合后，可径直通向盘山主峰——挂月峰。

挂月峰海拔864.4米，站在山顶极目四望，群峰叠翠尽收眼底，松涛阵阵心旷神怡。峰顶建有唐代的“定光佛舍利塔”，塔为八角三层砖筑。相传塔内藏有唐智源大师佛舍利六十颗，佛牙一具。塔旁摩崖石刻有“去天五尺”，“一览众山小”等名句。

挂月峰下约50米，是云罩寺旧址。寺前又见一峰突起，状如伞盖，名紫盖峰。与挂月峰相连的是自来峰、莲花峰、九华峰，其下首为舞剑峰。这就是奇雄秀美的盘山五峰。在佛教兴盛的唐代，又称“东五台”，与山西五台山遥相呼应，成为佛教圣地。当年这里终日香烟缭绕，颂经不断，历代帝王将相、信男善女进山参禅鼎拜，络绎不绝。如今在翠屏峰环翠屏北侧的巨石上，镌刻有著名书法家赵朴初先生题写的“东五

台山”四个大字。

“八大怪石”与“三盘之胜”是盘山的又两大景观。八大怪石，每块都有一段美丽的传说。如悬空石，相传三国时，关羽、张飞曾在此下棋，忽然从山顶坠下一块巨石，关羽见状飞起一枚棋子，将巨石凌空托起，后人称悬空石。三盘之胜为上盘松胜，中盘石胜，下盘水胜，这形象地概括出盘山景物的特色。正如古人诗云："山秀石多怪，林深路转奇。三盘无限意，幽绝少人知”。

（三）花岗岩体　奠基三胜

为什么盘山会有如此奇峻秀美的景观呢？这与组成盘山的岩石密切相关。

盘山由花岗岩组成。包括早期石英二长岩、正长岩及晚期斑状花岗岩。这是一个面积约30平方公里的岩株，地跨平谷县、蓟县和三合县交界处。形成于距今1.2—1.4亿年的中生代燕山中期。岩石的主要矿物成分为钾长石50%、斜长石25%、石英20%及少量黑云母、磷灰石、锆石、磁铁矿。岩石属酸性，富含钾、钠、磷元素。岩体中发育三组原生节理。

由于节理发育，在长期风化、剥蚀等作用下，岩石不断地崩塌、垮落，在盘山的上部便形成了许多锯齿状山脊、挺拔的山峰和险峻的悬崖陡壁，诸如盘山五峰。同时，由于阳光充足，气候适宜，风化的岩石又为植物提供了足够的钾、钠、磷等有用元素。因此，茂盛的植被组成了郁郁葱葱的松海。中盘地势平缓，风化剥蚀作用乃沿节理裂缝不断进行，于是便形成诸如“八石”之类的奇石怪岩。另外，岩石中的节理、裂隙和孔隙是地表水向下渗透的良好通道。汇聚丰富的地下水之后，在地下静水压力下，又沿着裂隙涌出地表，这

就是我们在下盘到处可见的淙淙泉水。

（四）烈士陵园　缅怀英灵

盘山以它松、石、寺、水美景吸引了许多游人。然而，更使人仰慕的是它那光荣而卓绝的抗日斗争史。

盘山是抗日战争时期冀东革命根据地之一，在对日艰苦斗争的日月里，这里曾被敌人变成残酷的“无人区”。但是，在中国共产党的领导下，各界人民组织起来，高举民族解放的大旗，与凶恶的日本侵略者进行了殊死搏斗，留下了许多可歌可泣的英雄事迹。至今，巨石上还保留着当年民族战士刻写的“雪洗国耻”等豪言壮语。这是盘山儿女革命英雄气概的见证。

新中国成立以后，为了缅怀革命先烈，在盘山东麓修建了盘山烈士陵园。陵园内，烈士纪念塔高高耸立。聂荣臻、谢觉哉等老一辈革命家的题词镌刻在塔碑上。园内庄严肃穆，设有烈士墓区、纪念馆和展览馆。馆内陈列着当年烈士的遗物、照片，供人们凭吊、瞻仰。无数的游人来到这里，在烈士墓前献上鲜花，寄托哀思。因此，盘山烈士陵园已成为盘山风景区中进行爱国主义教育的一处独具特色的景点。

三十六、密云水库话山水



密云水库象一颗明珠镶嵌在燕山山脉的云蒙山与雾灵山之间。水库中岛屿星罗棋布，港汊曲折多湾。人造平湖重山环抱，绿水青山，交融相对。清晨薄雾笼罩，变幻莫测；傍晚霞光映红，波光粼粼。

水库四周，名胜古迹众多。著名景观有黑龙潭、千尺珍珠瀑、京都第一瀑及白龙潭等；重要古迹有金山岭长城等；更有现代旅游设施的密云国际游乐场，给游人增添了新的欢乐（图36-1）。

（一）潮白汇集　燕山平湖

密云水库为拦截潮白河而建，水库面积188平方公里，全库分白河、潮河与内湖三个库区。库容量约44亿立方米，比十三陵水库大67倍，相当于156个昆明湖。库水量深达60多米，一般也有40多米，建有白河主坝和潮河主坝两座，二甲峪、九松山等副坝五座，三条溢洪道和两座发电站。

密云水库的建成，不仅彻底根除了潮白河下游广大地区的水害，而且还可以灌溉农田、发电和调节气候，特别是近

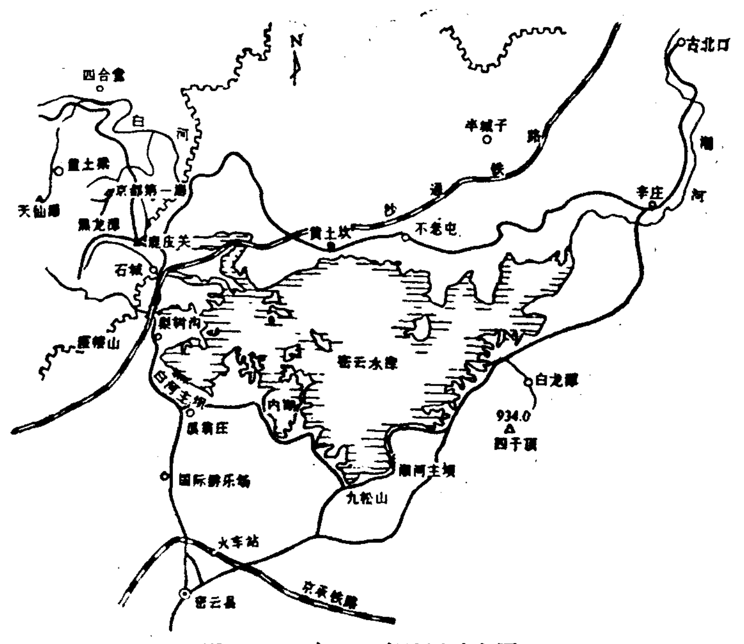


图 36-1　密云水库景区示意图

年来，它已成为北京地区人民饮用水的主要水源地。

白河，秦汉以后称沽水，发源于河北省沽源县境内。潮河，东汉以后称鲍立水，发源于河北省丰宁县境内。两河分别由北向南出高山区流入密云县境，于县城西南处汇为一股，称潮白河，向南流经京津地区，过北塘注入渤海。上游，山高地陡，水流湍急；下游，流至山前平原，河道日趋淤塞。一到汛期，洪峰出山如野马奔腾，一泻千里，京津一带常遭洪水灾害。

1958年，党和政府决定修建密云水库，调动京津地区20万民工仅奋战一年时间就建成了。修建水库的粘土、砂石料，

若垒成高、厚各1米的墙，可延伸37000多公里。在修建水库过程中，周恩来总理曾多次视察水库工地。从查看地形、选择坝址到设计、施工、大坝合拢、蓄水拦洪等关键时刻，都亲自过问。因此，密云水库建设速度之快，工程质量之好，是与周总理的关怀分不开的。密云水库的兴建，使潮白河水害得到根治，人造平湖以其巨大水利造福人民。

（二）水光山色　名胜出众

沿密云城北顺白河故道修筑的公路北上，约10公里，就来到巍峨壮丽的溪翁庄白河主坝。该坝全长958米，最大高度66米。登坝极目远眺，北面是浩瀚水面，碧波涟漪；南面坝前的白河公园，果木成林，鲜花似锦。

库区西半部属白河水域，东半部属潮河水域，中间被一串岛链分开。穿过岛屿来到潮河水域，那望不到边的水面，烟波浩渺。而位于南部的内湖库区，由许多小山连成的半岛链、人工堤和隔水坝组成，是全库区中山光水色最为优美的地方。库心岛上林木繁茂，葱郁稠密，绿树荫影中建有别墅和疗养院，依山傍水，空气格外清新。真是绿荫婆娑、碧波环绕，好一处幽雅的休养胜地。

从溪翁庄的白河主坝沿环库公路西行，可先到梨树沟，巍峨的座楼山就耸立在它的西面，古长城敌楼和峰火台座落在刀峰之巅。登山远望，整个水库景色和连绵起伏的燕山风光，尽收眼底。

过梨树沟北行便到鹿皮关。此处两山对峙，形势险要，南北山头巨石突出，其形似鹿，暗色的岩石被白色的长英质脉岩穿插，形似鹿皮花斑，故名鹿皮关。

鹿皮关西侧的古楼峪峡谷，就是所谓“一条彩带串连十

八颗珍珠”的黑龙潭自然风景区。潭上银瀑高悬，以通天瀑最为壮观。流水沿绝壁飞流倾泻，将谷底冲蚀成一个落雁潭。这条瀑布的流水是由云蒙山花岗岩体中南北向断层中溢出的。过鹿皮关继续西行，还可见到许多瀑布，如千尺珍珠瀑、京都第一瀑等，更可见到刀削斧砍般的花岗岩峰林地貌。盘山公路穿行于险峻的半山腰间，居高俯视，九曲十八弯的白河就在你的脚下流淌。

由鹿皮关向东，过大关桥便是盛产鸭梨的黄土坎。这里南临水库，背靠柏岔山花岗岩，梨树满山，所产鸭梨皮色金黄，核小皮薄、肉细汁多，香甜可口，可与著名的莱阳梨比美。附近的兵马营，据说曾是宋代杨六郎的屯兵驻营地之一。

再东行经瑶亭至白河涧。此处是古代通向古北口及塞外的要道。宋代诗人苏辙奉使契丹，路经此地，见到角闪斜长片麻岩形成的峭壁深涧，曾写有“乱山环合疑无路，小径萦回长傍溪”的诗句。

从辛庄沿潮河左岸公路北行4公里，便到著名要塞古北口。古北口原名虎北口，在唐代才改称古北口。隧道东西悬崖峭壁，高山连绵。古长城蜿蜒起伏于险峰之上。古北口白河河道狭窄，地势十分险要，素有“一人当关，万夫莫开”之险。自古以来，古北口是兵家必争的战略要地。相传北宋杨继业镇守边关，英勇善战，屡建奇功，深为百姓敬仰，当地修建有杨令公庙。现在尚留杨令公祠碑额和院墙上的“威镇边关”四个大字等古迹。

古北口长城今称金山岭长城或司马台长城。它位于密云县与滦平县接壤处，在明隆庆年间，由名将戚继光、谭纶等督建。此段长城，无论是建筑艺术和建筑质量，都有其独特之处，可谓长城之精华。在起伏逶迤20余公里之内，竟修造

敌楼、烽火台140多座，几乎每个深沟峡谷和险要山头，都有一座敌楼。真可谓绵绵长城、处处设防。

回到辛庄，跨越潮河大桥便到太师屯。向东北遥望，可见密云八景之一的“五峰凌空”。这是由中元古界长城系石英岩构成的峰林地貌。五个山峰并列，直入云霄。

南行不远便到白龙潭风景区。龙潭沟发源于934米高的四干顶，溪流终年不断。汩汩溪流经过三个由黑云母花岗岩构成的峭壁，汇水下泻成瀑，其底部冲蚀成圆形水潭，面积20平方米。上下三个水潭合称白龙潭。北坡有龙泉寺古刹建于明代。在断碑、残石中，以名将戚继光驻防蓟州四镇，第三次击败宋颜部族入侵（万历三年，1575年）时所立的石碑，保存得最完整，史料最珍贵。

继续南行就是潮河主坝，全长1008米，最大高度56米，顶宽8米，为泥土斜墙式土坝。站在坝顶，居高俯视，昔日咆哮的潮河，如今都顺服地为民造福。

过主坝不远就到九松山副坝。据传，康熙四十七年（1708年），皇帝北巡热河，路经此地，见九棵奇松有趣，便命名为九松山。这座副坝也是斜墙式土坝，高36米，全长1088米。

过九松山副坝，穿越九曲十八弯的绿荫公路，就来到由驼峰式岛屿组成的内湖，可蓄水一亿立方米。

最后返回白河公园，倚栏远眺，那湖水烟波浩渺，群山层峦叠障，远处长城起舞，峰火台耸立悬崖之巅。好一派美丽风光。

（三）低缓盆地　水库良址

水库区域主要由年代古老而较易风化的太古界片麻岩组

成。其四周是海拔500—1000米的低山，由抗风化较强的元古代石英岩、白云岩及中生代侵入岩组成。水库处于向南开口的盆地中央。夏日雨季，水量充沛，发源于高山区的潮、白二河，汇集大量的地表降水注入盆地。溪翁庄一带，岩性坚硬，河道变窄，最大宽度只有58.6米，具筑坝截流的良好地质条件。东侧南碱厂地段，也是潮河狭窄的出山口，坝址基岩为花岗片麻岩、片麻岩，还避开了西侧的断裂构造带，坝址条件优越。

主坝标高160米，设计蓄水最高水位为157.5米。除主坝外，还加修了五座副坝。当蓄水水位接近或超过157.5米时，就要打开溢洪道排水。潮中岛屿呈近南北向分布，岛屿的连线，就是潮、白二河的分水岭，其最高标高180米。当水位下降时，岛屿增多成链，一旦水位降到133米标高时，则形成陆梁。此时水库一分为二，即分割成西侧的白河水库和东侧的潮河水库。

（四）兴趣盎然　游乐其中

密云国际游乐场（题图）位于密溪公路途中，座落在白河故道之上，属白河主坝前郊野公园的一部分。它拥有17项现代化游乐设施。“密云国际游乐场”七个金灿灿大字镶嵌在大门上方，十分醒目。门楣上，镶有著名画家张仃主持创作的巨幅壁画。长70米，高8米，面积约400平方米的壁画，由350多万块一平方厘米大小的玻璃马塞克镶嵌而成。画面是一条以万里长城为主题的东方巨龙，昂首向天，在五彩云雾中腾飞。

在游乐场设施中，最惊心动魄的要数“翻滚过山车”了。它有6节车厢，一次载客24名。列车被牵引到36米高处，然

后凭着重力与惯性，飞速下滑，急速上旋，头顶朝下，连旋两个360°连环圈，实感天旋地转，风声如涛，令人感受失魂落魄的惊险滋味。

“激流探险”是坐在形状奇特的小船里，沿着长达300米的滑水道急驶向前，九曲八弯，水花四溅，迅速钻进黑暗隧道。于是，险象环生，怪声作响，怪物在眼前浮现——这是电脑控制的声象恐怖。然后，出隧洞，爬上一条20米高的航道，再沿70°的斜坡飞速冲下。刹时间，酷似人船腾空飞起，然后降落水面，激起层层浪花，使人惊而无险，趣味无穷。

此外，宇宙火箭、海盗船、摩天轮、摇摆转盘、秋千椅、星际战斗机等游乐项目，也会给游人留下妙趣横生的难忘印象。

三十七、京铁之乡在密云



密云县不但风光优美，旅游景点众多，而且在山水之间矿产资源还十分丰富，有金、银、铜、铁及钨矿等矿产。尤其是铁矿资源居首都之冠。密云县铁矿矿床和矿点之多，可谓星罗棋布。到目前为止，已经探明的铁矿储量约10亿吨，占北京铁矿资源总量的95%以上。据史料记载，远在2000年前这里就已经开采铁矿。

新中国成立以后，采矿业蓬勃发展，在沙厂建立了国营"北京铁矿"，设有大型采矿场和选矿厂。近几年来，县办、乡办矿山风起云涌，更为密云县铁矿业的兴旺发达增添了色彩。密云县，实可谓北京的铁矿之乡。

沙厂"北京铁矿"位于密云县城正东15公里，交通方便（图37-1）。

（一）宝藏形成　历尽沧桑

在北京地区，为什么偏偏在密云县境有这么多的铁矿藏

呢？在自然界中铁大多数是以其氧化物、硫化物、含铁碳酸盐及含铁硅酸盐等矿物存在。它们分布于地壳中的各类岩石，包括变质岩、岩浆岩和沉积岩中。但是，这些散布在各类岩石中的矿物，只有在岩石中的铁矿物经过运移集中，达到工业开采要求的品位（品位即铁矿石中铁的百分含量）时，才具有开采价值，而被称为铁矿石。

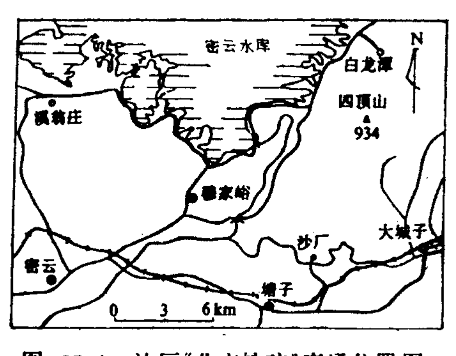


图 37-1 沙厂“北京铁矿”交通位置图

那么，这种铁矿物富集的条件是什么呢？一是铁矿物质的来源；二是使铁矿物质富集的储存条件。地质学家们为了探索铁矿形成的条件，研究了北京地区地质发展历史，认为密云一带正好具备了形成铁矿的这两个条件。在25亿年前的太古代，刚刚形成的地壳还很不稳定，不断发生火山喷发，形成一套基性和中基性火山岩。而在火山喷发的间隙形成了含铁硅质的中基性、基性火山沉积岩。因其中含有丰富的铁矿物质，这就为后来形成铁矿床提供了坚实的物质基础。这些火山岩和火山沉积岩形成之后，发生了强烈的地壳运动，使本区的太古代地层经受了广泛的区域变质作用，形成了一套区域变质岩。夹在这套地层中的硅铁岩石，同时也被改造成了磁铁石英岩，即变质铁矿。之后，由于地壳运动的影响，产生强烈的褶皱变形，使这些铁矿进一步运移富集，在适宜的构造位置贮存下来，形成铁矿体。经过这次地壳运

动，本区结束了海槽环境，上升为陆地，成为北京地区最古老的陆核。

这种由沉积岩经过区域性变质作用形成的磁铁石英岩型变质铁矿，在我国东北的鞍山一带分布更广泛，以储量巨大，闻名中外，在矿床学上称为“鞍山式铁矿”。

（二）铁矿层层　蕴于高山

鞍山式铁矿及蕴藏着这些铁矿的变质岩，是北京地区最古老的岩石。密云水库周围的那些连绵起伏的低缓山岭，就是由这些远古地质时代的岩石所组成。组成这些岩石的矿物主要是粒状矿物长石、石英；其次是片状矿物云母和柱状矿物角闪石、辉石。组成铁矿石的矿物除磁铁矿、石英外，还含有黑色的角闪石、辉石、黑云母及少量的暗紫色石榴子石。该岩石最大的特征是具有变质作用给它们打上的烙印——片麻状构造，即浅色矿物和暗色矿物呈定向排列而形成黑白相间条带，相互平行出现。具有这种片麻状构造的岩石，学名叫做片麻岩。片麻岩和具有其它特征的变质岩，在20多亿年的历程中，经受着大自然的风化剥蚀，地表变成疏松的土壤和风化岩。但是，由于铁矿石中氧化硅含量高，质地致密坚硬，不易风化，所以铁矿石在地貌景观上往往形成明显而突出的铁山头、铁山脊及长条状陡坎。这是我们在变质岩区寻找和识别铁矿的标志之一。铁矿体一般呈层状、似层状、透镜状分布在变质岩内。它们的规模大小不一，长度由数十米至千余米，厚度为数米至十几米，常成群成带分布而构成矿床。

（三）沙厂铁矿　铁乡之花

目前，在密云地区已找到100多处铁矿区和铁矿点，其

中主要有沙厂、霍各庄、大漕、放马峪、兵马营、冯家峪、四合堂等铁矿区。特别是沙厂铁矿区，矿床规模大，矿石质量好，储藏量达1亿多吨，著名的北京铁矿就建在这里。

沙厂铁矿区位于密云县城东北约14公里。这里，采掘机日夜轰鸣、运矿车穿流如梭，呈现出一派沸腾景象(题图)。矿区的北部，原来有个山包全部由铁矿石组成，它是由两个矿带合拢突出地表而成，名叫“铁山头”。通过地质调查和深部钻探证实，矿区内矿体如此有趣的分布状态，是由地壳运动造就出来的褶皱构造——背斜和向斜，再经过大自然的精雕细刻才形成的。“铁山头”就是一个由于地壳的升降运动而向上翘起的向斜山。它向南倾伏并埋没于地下，变成“隐伏”矿体。在向斜的转折端矿体加厚，因而也使得大部分厚度较大的矿体埋没于地下铅垂400—600米的深处，矿体最厚处可达115米。矿体在三度空间上的形态，好象一个倾斜的“簸箕”。

沙厂铁矿床的矿石主要是磁铁石英岩，有用矿物是磁铁矿。矿石呈条带状及片麻状构造。矿石品位虽说比密云县其它矿区略高，但一般也只有30%左右，仍属贫矿。但是，矿石中有害杂质，如硫、磷等含量很低，并且磁铁矿的颗粒粗大，氧化程度较低，矿石的磁性较强，可以极容易地被永久磁铁所吸引，而其本身还能吸附铁屑物质。所以，使用磁选方法可使矿石富化。经过选矿，原来低品位的矿石可以富集成品位达到65—67%的铁精矿粉，回收率达到90%以上。这种铁精矿粉就是炼铁的主要原料。如果再焙烧成金属化球团矿，就可以直接入电炉炼钢了。

北京铁矿厂从70年代起，就对该矿进行机械化开采，建有每年处理矿石量150万吨的选矿厂。可日采矿石5000吨，年产铁精矿粉5万多吨。

（四）珍稀岩石"斜长环斑"

在沙厂村周围，小清河流淌过的岩石，就是闻名中外的沙厂岩体——斜长球斑状花岗岩。在我国各种各样的岩体中，具有奇异的球斑状结构的岩体屈指可数，在世界上也称得起是稀世珍宝，深受岩石学家们重视。岩体呈东西向长条状分布。岩石主要矿物组分是长石、石英及少量的角闪石、黑云母。长石以钾长石为主，其次是中长石、纳长石。球斑的核心是由单个或多个钾长石晶体组成近球形的斑晶，浅灰色的斜长石（中长石）或暗色矿物和长英质矿物包裹在它的外面，最外环是暗色的隐晶质边。从横切面上看，好像一朵朵球形的小花朵，十分有趣。球斑直径一般6—8厘米，最大者达10—12厘米，最小者2—4厘米。为什么岩体会具有环斑状结构呢？为什么岩体会呈长条状沿东西向分布呢？为什么它恰巧产出在这个地方呢？所有这些，正是岩石学家和地质学家所进行研究的问题，具有重要的地质意义。因为它反映着岩体生成时期的特定地质环境和特殊的地质背景。

据研究，沙厂球斑状花岗岩为元古代时期（1300百万年）侵入的富钾花岗岩类，与基性斜长岩、辉长岩组成特殊的岩石组合，与芬兰、瑞典、苏联等的世界著名的球斑状花岗岩相似。

三十八、人间圣境白龙潭



俗话云，潭不在深，有龙则灵。据传，密云县白龙潭就是因为住有白龙而被世人所敬仰。人们在这里修祠建寺，供奉香火，植树造林，美化环境。经宋、元、明、清几代900多年的经营，使这里成为京郊一处名胜（题图）。

白龙潭风景区，地处密云县城东北30公里的龙潭山中。它有潭奇、山秀、碑多三大特点，被选为北京十六景之一。根据保护和建设风景区的规划，全区分为“六区”（门前区、古建区、宾馆区、登高区、康乐区、冬猎区）、“四园”（杏花园，橡树园、红叶园、山果园）、“三池”（龙涎池、瑶池、静心池）、“两宫”（太极宫、水晶宫）、“一线”（即十里道人溪野营线）和“四十一景点”。现在，各项园林建设事业正在加速进行，这里将以新的风采成为京东一处观览、留宿的旅游胜地（图38-1）

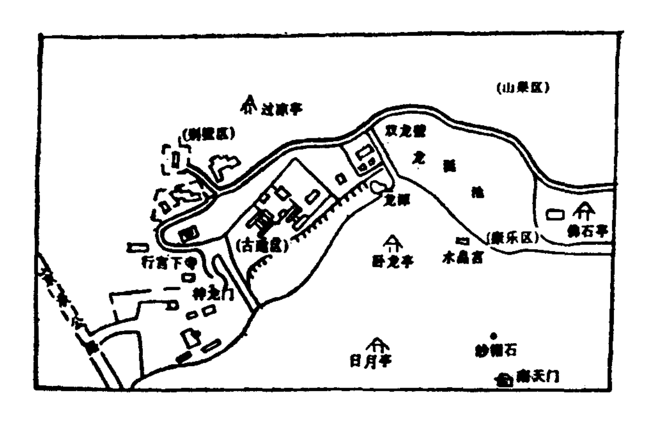


图 38-1 白龙潭景点示意图

（一）三潭叠泻　瀑布飞花

白龙潭原来有三个潭，分别座落在三个不同高度的、巨大的青石平台上。每个青石平台宽约七八米，长几十米。有趣的是，三个不同高度的潭几乎分布在同一条垂直线上，形成叠潭垂锦的奇妙景观。最高处的第一潭，呈月圆形，水深莫测，素称“水府”。在水潭旁边，有一高几十米陡直光滑的岩壁。岩壁上面有三汪山泉，分从三条峡谷淙淙淌下，汇向岩壁。从岩壁上倾泻下来的流水入第一潭，旋转几圈继而流出，经过第二、三两潭，向远处流去。“三潭叠泻”，京东一绝。

现在，人们在第一潭岩壁上面筑起了一道拦水大坝，坝东面形成一个长200米，宽30米左右的水库，取名“龙涎池”。在第一潭下面又是一座水库，长约60米，宽25米左右，原来的第二潭、第三潭已没入水中，组成了新的“三池”景点。三池四周，松柏成林，青山绿水，把白龙潭点缀得更加美丽。

（二）昔日行宫　今朝乐园

在白龙潭风景区的进口处，有一座坐北朝南、四合院式的古建筑，这便是乾隆皇帝的行宫。因此，白龙潭又有“圣境“之称。

乾隆皇帝为什么在这里修建行宫呢？原因自然是这里的风景好，而且地处首都至“离宫”（今承德市）的路途之中。乾隆皇帝每年夏天去离宫避暑途经这里时，都要到白龙潭游览，欣赏大自然风光，享受大自然的乐趣。据史料记载，象这种供清朝皇帝旅途使用的行宫，密云县境曾有五处，唯独白龙潭的乾隆行宫保存完好，其余四处已不复存在了。

乾隆行宫外观为古色古香的宫廷建筑。正殿五大间，有东西耳房各一间。正殿中间为套房，前出廊一间为过道房，正殿居中为正厅。正殿东西两头各有两明一暗，明间为书房和寝室，暗间为卫生间。两明一暗似为皇后、贵妃居住的房间。东、西厢房各三间为宫娥、侍卫所居。南倒座五间大房为随从文武大臣居住。行宫的房舍柁、檩、门、厅都是红油漆彩画，祥云缭绕，龙盘玉柱，整个建筑很有气魄。

乾隆行宫建于乾隆46年，至今已有200多年的历史，建筑总体结构基本完好。为了保存这一古代文物，满足旅游者观赏要求，增加游人兴趣，当地管理部门于1987年进行了修缮、粉刷。室内装置了现代化设备，有冷风、暖气装置、席梦思床、写字台、沙发、软椅、彩电、台灯、吊灯、地毯等，既可游览，也可食宿。昔日皇帝行宫，今朝游人乐园。

（三）庙会隆重　古建驰名

相传每年农历三月初三是“开潭”的日子。从三月初一到

三月初五，方圆百里的乡民都来这里赶庙会，祭龙神，庆开潭。庙会有少林会、高跷会、中幡、小车会、大头和尚等十多种。还有摆各种小摊做生意的，车水马龙，热闹非凡。这种“开潭”祭神活动已流传800多年，至今不衰。时值三月初，春寒未消，唯白龙潭南山绿色已浓，更有粉红色山杏花陪衬，为庙会增辉。

古建筑座落在白龙潭附近的松柏林中，有金刚殿、大佛殿、五龙祠、龙泉寺、御碑亭、过凉亭等四殿十八亭台，经宋、元、明、清几代修建而成。五龙祠位于白龙潭北面的山坡上，传说这里曾是人们敬龙求雨的地方。它的西北是龙泉寺。其它龙王庙里只有一条龙的塑像，而这里的五龙祠中却有五条龙的塑像，可能与当地关于白龙的传说有关。庙前有一座高大的石牌坊，上面写着“石林水府”四个大字。两边分别立着嘉庆皇帝和乾隆皇帝的御碑。

白龙潭的碑刻也比较多，除了上面提到的乾隆、嘉庆两座御碑外，还有戚继光的龙潭序、李鸿章的碑、匾等。这些碑刻保存完好，内容丰富，书法刚毅，很有欣赏价值。

（四）龙潭瀑布　景自天成

白龙潭风景区位于五指峰脚下，四干顶花岗岩体的边缘。因为花岗岩是由长石、石英、黑云母等矿物晶体组成，在接近地表的部分，因日晒、雨淋、冰冻、温度变化、植物生长等影响，岩石结构疏松，加上岩石裂隙发育，雨水可以储存在这种比较疏松和裂隙发育的岩石中，形成一个含水层。这就是花岗岩出露的地区地表水比较多的原因所在，也是“龙潭”存在的基本条件。地表溪流在流动途中，遇有陡坎落差较大的地方，坎下的岩石将受到流水的垂向冲击，日久天

长，就在岩石表面上凿出了凹坑，后来演变成“龙潭”。

花岗岩在形成过程中，由于岩浆流动、矿物定向排列，或者其它的地质作用，往往生成三个方向近乎垂直的节理，叫做原生节理。如果用力敲打岩石，它就会沿这三个节理面破裂，在山上人们会看到岩石中存在许多不同方向的裂开面。有水平的，有直立的，也有倾斜的。有些平行排列，有些上下叠置。在常年流水的冲刷下，形成了陡立光滑的岩壁和不同高度的平台。平台上面的流水从石壁急泻而下形成瀑布，在平台上面冲成石坑，积水成潭。

白龙潭南边有一座沙帽山，形如古代官员头上的乌沙帽而得名，是白龙潭风景区又一景点。“帽筒”部分岩石高耸突出，直立节理面明显。引人注目的是，沙帽山下的乱石都是尖头朝上，犹如刚刚生长出土的石笋，十分奇特，很可能是由于断层破碎带的破坏，加上重力作用造成的。

三十九、古北雄关金山岭



金山岭长城，又称古北口长城、司马台长城，指位于古北口以东，司马台水库东、西两侧的一段长城，西起古北口，东抵望京楼，长约10公里。它距密云县城约50公里，距北京城约100公里。这段长城于明朝隆庆元年至六年间(1567—1572年),由著名将领戚继光督建。金山岭长城设计精巧，建筑雄伟，工艺精湛，保存完好，是一处极有开发价值的旅游新景区。加之山势雄伟、湖光山色等自然风光，有人预测它终有一天，会成为与八达岭长城比美的旅游新景点（图39-1）。

（一）司马水库 "二龙"戏水

司马台水库位于司马台村东北2公里处。站在水库大坝北望，见一潭碧波将横亘东西的金山岭及其之上的"巨龙"

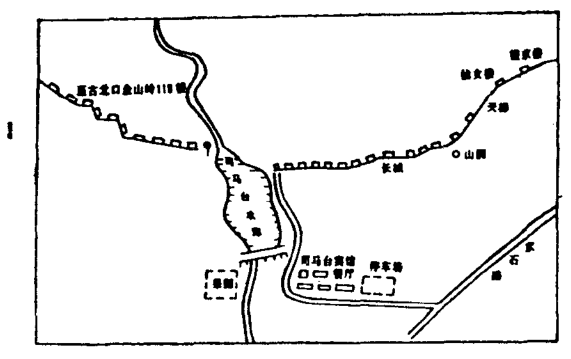


图 39-1　金山岭长城交通位置图

——长城，凌空截为两段，形成“二龙”戏水之势。水库两侧的峭壁拔地而起，山巅上的长城威严、雄壮，敌楼一座连着一座，更增加了它雄伟的气魄。

登长城，须先爬金山岭，这是一座横切水库东西延伸的高山。沿羊肠山路，或登山、或入谷，辗转前进。一路上，峭岩林立，乱石突兀，悬空的巨岩似乎压在游人之顶，给人以美、险、难、奇的感受。沿途可见馒头石、秃鹰石、乌龟石等奇岩、秀石。它们都是基岩就地风化的结果。

乌龟石位于司马台水库之东1公里，长城内外各一块。“龟身”长10余米，“头”、“背”、“尾”、“爪”俱全，呈爬行状，栩栩如生。关于乌龟石，还有这样一段传说。相传古代修建这段长城时，这两只巨龟协助搬运石料，日以继夜，爬上爬下，很是艰难。最后终因过度劳累而死，化尸为石。

始登长城，举目眺望，可见“巨龙”连绵，雄关威峙。长城，这名副其实的世界建筑奇迹，峻工至今已有数百年的历史，而原始面貌尚存，绝大部分保留完好。它的设计和施工真可谓独具匠心，功垂千古。

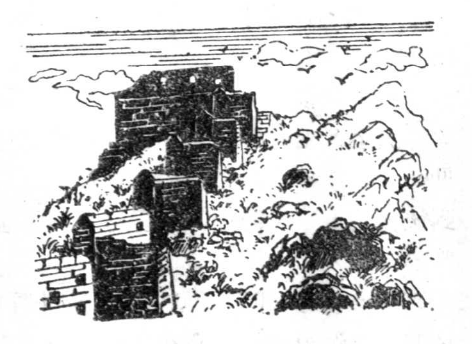
（二）敌楼耸立　巧夺天工

金山岭长城建筑形式别具一格。在东、西两段长约10余公里的范围内，就有城垛口、后川口、温泉口等10多处险关要隘。其墙体建筑有单墙、垛墙、内外墙及石墙等多种。甬道上的边墙（外称垛口墙，内称女儿墙）外高内低，利于防守。在城垛口墙和花墙上，设有射箭孔、炮孔及滚木擂石孔等。

射孔位于城垛口下方，洞孔半圆形，伸向外侧斜下方。它内口大，外口小，形成一道弧形槽沟，称水眼式射孔。这种设计有利于左右迂回、扩大打击面以大量杀伤敌人，又能保护自己。这种射孔，在以弓箭刀枪为主要武器的古代战争中，无疑为最佳防御构筑物之一。近代战争中以最大限度地杀伤敌人，来保存自己的作战原则，早已在古代战争中应用了。

敌楼众多是金山岭长城的一大特色。这些敌楼是根据实战需要建造的。敌楼间距不等，远者数百米，近者数十米，依山势特点而建，无论在山顶或山腰，总择地势转折处和开阔处。敌楼外型也不拘一格，多种多样，有单眼式、双眼式、三眼式、四眼式及五眼式等。敌楼的顶型也十分精美，有拱形顶、船篷顶、四角追风顶、八角顶等。有的敌楼顶端设堡房，俗称楼上楼。据传它是古代士兵站岗放哨的地方。敌楼内一般筑有四墙，墙间距约1.5米，每墙有三个孔，孔高2米，宽1米。四墙共有12孔，四面贯通。敌楼内空间很大，通风良好。盛夏，外面烈日炎炎，暑热炙人，楼里却凉风习习，令人心舒气爽。最奇妙的是楼顶飞檐，又光又滑，其实是用成砖精磨而成的，粗看酷似木制。在金山岭长城的

西段，还能看到明将戚继光当年下榻的黑楼。总之，金山岭长城的敌楼造型堪称一绝，很值得细细观赏、考究。


图 39-2 金山岭长城之战墙

长城上还设有战台。战台东、西、北三面环建站墙，每墙均有10余个射孔，中间为炮孔。战台内地势平坦，十分宽敞，可屯集百余将士。有的战墙设置在马道上。它垂直于垛口墙一侧，长度多于马道宽之半，高度与垛口墙相当或稍高。这种设计，便于迂回、掩护和战斗（图39-2）。

（三）神话优美 “望京”难上

登金山岭长城，以登司马台水库东段最为有趣。该段敌楼很多，楼楼相接，颇有山外青山楼外楼之势。经山洞、云梯、仙女楼和耳环洞等景点，最终可达最高点——望京楼。

在长城南侧，即“天梯”南200米处，有一陡立石崖。在距地面一米高的石崖壁上，有一幽深山洞。洞口朝南，呈圆形。洞内面积不大，但泛着一汪清泉，水深半米许，泉水清凉爽口。据说此泉大旱不干，遇涝不溢，有“洞穴天池”之称。

天梯，是东段长城险要之地。这里坡陡、墙窄、梯高、草深，最宽处不足半米，天梯两侧，百丈深渊，在高达50米的陡崖之上攀登，俯身下望，令人头晕目眩。每当盛夏雨

季，则谷中云缠雾绕，登在天梯之上，宛如腾云驾雾一般。

过“山洞”，越“天梯”，眼前便出现一座设计更为精巧的城楼——仙女楼。

相传在很久以前，有几个猎手在金山岭一带追捕一只羚羊，追至此处时，羚羊钻进城楼，但楼内不见羚羊踪影；只见一双绣花鞋。后来，绣花鞋化作一位美丽的仙女，飘然落到城楼之上，又隐而不见。这个传说也许就是楼名的由来吧。

仙女楼旁，还可看见一处长城上罕见的现象——耳环洞。该洞由三洞组成，两个在仙女楼座下面的山峦北侧，一大一小，洞口朝天，其状如耳。另一洞在其南侧。洞口向南，其状如环。这三个洞经长城下面山峦中的一条地下穴道而互相串通，故称耳环洞。

仙女楼东面不远的山巅上，矗立着金山岭长城上最高一座城楼——望京楼。望京楼地势高，山势陡，东西两侧各有一孔，居高临下，便于了望。相传，在遥远的古代，镇守边关的战士登楼极目远眺，还依稀可见北京城的一片灯火呢，这也许是边关将士念乡之情吧。

长城之上，不时见有许多当年修筑时留下的珍贵遗迹，如砖石上刻有“万历五年宁夏营造一等墙止”、“万历五年山东左营造二等墙止”等。看来当时修建长城如此绚丽多姿，恐怕与这种组织严密，要求严格有直接关系。

登上望京楼，东望雾灵山，一峰独峙，直插云霄；西望古北口，雄关险隘，气势磅礴；西南望密云水库，波光闪闪，水天一色。正是不到长城非好汉，无限风光在险峰（题图）。

（四）同一池水　凉热不同

在金山岭长城被司马台水库截成两段的“二龙”戏水之处，人们可以发现从水面上不断冒出气泡，说明水库库底有泉水涌出。据了解该处有两股泉，东西相距约数百米，东部泉水冰凉激手，水温不过几度；西边泉水却是温热暖人，水温36℃，即使严冬时节水面也不结冰，据说还可治病。两泉距离如此相近，温度却截然不同，其中必有奥秘。

众所周知，地球内部蕴藏着巨大热能，有人称它为地热库。当地下循环水流被它加热时，形成地下热水，流出地表成为热泉。司马台水库一带，宽阔的东西向断裂带及溶洞发育的雾迷山组白云岩，正是良好热水贮层，断层则成为导热通道，加之地形和隔水层等其它因素，从而形成冷水—热水—温泉的循环系统。至于冷水泉，则是地表水经历较浅的渗流、循环而成，没有加热的条件。

总之，由于断裂带内的导热通道断层较多，其性质、深度不同，水的循环各异，泉水的温度当然也就不均一了。

登上金山岭长城远眺，你会发现长城内外无论山岭，还是河流，都是东西走向。长城脚下的沉积岩层，长城南侧的火山岩和古北口侵入岩体，也都是东西向延长的。这是因为本区是地质上称为燕山东西构造带的重要组成部分。

这里还有一种有趣的地质现象，即十几亿年（地质上称中上元古代）前形成的沉积岩层覆盖在一亿年前生成的火山岩层上面。它违反了地质学上老岩层在新岩层之下的基本原理。这是什么原因造成的呢？据考察，这是断层活动的结果，即于中生代燕山构造运动阶段，沿断层活动面，把老地层推覆到新地层上面。这可以说是该处地质现象的一个特色。

四十、串串珍珠黑龙潭



黑龙潭位于云蒙山东麓，密云水库西北，长城脚下的鹿皮关附近。这里距离密云县城约25公里，有公路直达（图40-1）。

黑龙潭一带是典型的花岗岩地貌景观，在长数公里、高差达 200 余米的峡谷内，十八颗名潭一水串连。它夏有银河瀑布，冬有冰河横流，尤其那潭潭清水，静中有动，幽中有情，画中有意，意在潭中，给游人留下难忘的印象。

（一）“愚公移山　创建家园”

当地流传着有关黑龙潭的美妙传说：据说古时有两条小龙，居住在美丽的白龙潭（密云水库东）。它们长大后分家，性格憨厚的黑龙哥哥主动把白龙潭让给弟弟小白龙，自己却来到山势险峻、一片荒芜的座楼山古楼峪。于是黑龙变成一个年轻后生，用愚公移山的毅力，天天开山蓄水，创建着美好家园。因此感动了云蒙老祖，赠他一条彩带和十八颗珍珠。

传说他将彩带和珍珠撒向大地，立即出现古楼峪银河和

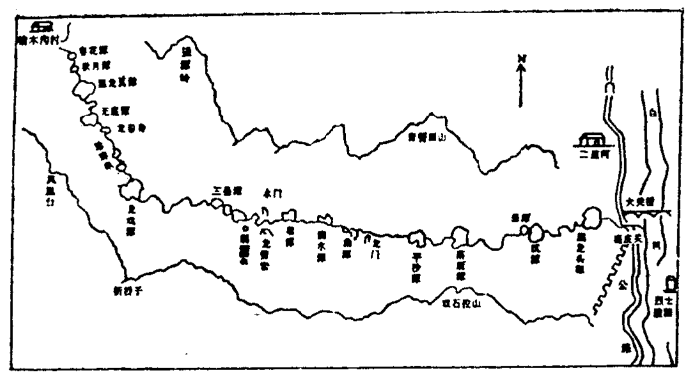


图 40-1 黑龙潭景点位置图

十八个名潭。从此，就有了这风景如画的黑龙潭。有山歌唱道："黑龙巨头常沉悬，腾越云蒙四公里。落雁飞下通天壁，龙尾抬高两百米。平沙龙门九曲湾，滴流苇潭戏三叠。龙戏珍珠急卷身，春花秋月真无底。"一首山歌 把 十八个潭水特征都描述出来了。

（二）黑龙头潭　曲径溯源

进入黑龙潭峡谷，顿感凉爽宜人。抬头见两山耸峙，耳闻水声到近前。一水高悬（题图），溪流从陡 壁断 崖 上 跌落，溅起无数"飞珠碎玉"，掀起团团水气白雾，将崖底冲蚀成潭。岩壁上刻凿"黑龙头潭"四个大字，这是十八潭中的第一潭。

从头潭陡峭的岩壁上，扶梯登阶而上，曲径通幽。过峡谷口，循溪探胜，只见溪穿路，路跨溪。前行不足半公里，悬潭、沉潭就出现在眼前。悬潭较小，悬 于 高 处；沉 潭较大，位置稍低。两潭唇齿相依，一悬一沉，一高一低，别具一格，颇有情趣。

过悬潭，峰回路转西行200米，可听到轰鸣的流水声，且越来越响，绕过一个山湾，通天瀑呈现在眼前。溪水犹如天上来，从30米高处跌下通天壁，组成银帘瀑布，激起白色水珠，腾起阵阵水雾，将崖底冲蚀成一个大潭，即落雁潭。夏日到此，暑气顿消，十分凉爽；冬日到此，可领略银冰高挂，冰河横流的胜景。每当萧瑟秋风落叶飘零时节，南飞的大雁也迷恋这醉人的景色，常落到潭中歇息，故得此名。从落雁潭北侧，踩石阶登高，穿过由垮塌山岩形成的暗洞，攀扶手过天井，可达通天瀑顶。在这里俯视，可欣赏落雁潭美景，抬头可饱览花岗岩峰林。

跨溪水，踩卧石，顺曲径西行，越过一片苇地，迎面又是平镜般的水潭。这里潭水清澈见底，潭中游鱼嬉戏，洁白细沙平铺潭底，人们称它为平沙潭。

过平沙潭继续西行，两山夹峙疑无路，只留峡谷一线天。峭壁上“龙门口”三个大字提醒游人，这就是黑龙的家门。经过曲潭、滴水潭及苇潭，三弯九曲来到三叠潭。只见溪连珠合，一潭高一潭，潭潭相叠，三潭错落有序；一潭接一潭，潭潭相连，三潭各自成趣。

（三）潭水连珠　银河飞泻

离开三叠潭，眼前豁然开朗，过龙劈石，穿水门，就来到别具风光的胜景龙戏潭、珍珠串、龙卷身及无底潭了。

在向东倾斜（坡度约50°），斜距约200米的巨大岩壁上，由于流水地质作用冲蚀出许多奇特的地貌景观。最上方者叫无底潭，深不可测。其下为三个溪流相连的小圆潭。犹如一线连珠，故名珍珠串。在珍珠串与无底潭之间，由于水流落差很大，在下切的水力涡流作用下，形成左旋右转的深

沟。犹如黑龙爬行磨蚀而成，故名龙卷身。在珍珠串下方，就是黑龙潭风景区中规模最大的一个潭，名叫龙戏潭。据说这是黑龙的龙子、龙孙戏水的场所。尽管美丽的神话并非事实，但当游人手扶拦杆，脚踩石阶缓缓而上，欣赏这些奇特风光地貌时，都深为大自然塑造山川的神功伟绩所感动，其妙思、遐想则油然而生。

过无底潭，逆溪而上，转过一个山弯，就来到黑龙真潭了。它源于云蒙山古楼峪河，常年不断的河水从高达数十米的悬崖绝壁泻落而入黑龙真潭。从平面上看，黑龙真潭呈葫芦状，从潭中橡皮舟向上仰望，犹如坐井观天。四周光滑的花岗岩壁，陡峭直立，潭水清澈，群鱼畅游。每当夏日雨季，洪水从悬崖流下，万丈银瀑，水声隆隆，云雾漫漫，似蛟龙在潭中翻滚。站立潭边，股股凉气，浸入肺腑，心情舒畅。这里确是一处消暑的胜地。

（四）流水侵蚀　塑造山川

人们不禁要问，黑龙潭是怎样形成的呢？真有传说中的云蒙老祖和黑龙吗？其实，它既非黑龙鬼斧神功开凿，也非古代人工开拓，而是云蒙山地质构造及古楼峪河的流水地质作用，为我们精心“塑造”了这天然美景。

黑龙潭座落在云蒙山花岗岩体的东北端，这里地势西高东低。云 蒙 山 花 岗岩是距今约1亿多年前侵入的中深成岩体，由于构造运动影响，密云地区隆起抬升，使深藏的云蒙山花岗岩体出露地表。这种花岗岩体，垂直节理发育，加上后期构造作用影响，形成了近南北向和近东西向两组断裂。后者是形成古楼峪峡谷的先决条件；前者则与机械风化伴随流水侵蚀作用而形成峭壁悬崖和崖下冲蚀成潭有关。由于西高

东低，黑龙潭峡谷的溪流便由西向东，流入白河，然后汇入密云水库，因而每个潭的西侧，总为峭壁悬崖。尽管花岗岩质地致密坚硬，但古楼峪溪流沿东西断层经漫长的地质年代冲刷侵蚀，终于形成了峡谷地貌景观。

流水的侵蚀作用通常是伴随地表岩石的剥蚀作用一起进行的。黑龙潭峡谷里无数大小不等的滚石，就是物理机械风化作用的产物。平沙潭中的砂则是流水从高处携带搬运而来的。在龙戏潭以上地段，坡度陡，水头落差大，流水侵蚀以底蚀作用为主，因而形成深潭、窄谷景观。如珍珠串、龙卷身、无底潭等奇特地貌景观。在龙戏潭以下地段，坡度相对减缓，流水侵蚀作用则以侧蚀为主，从而使黑龙潭峡谷成九曲八弯，形成一壁一潭的地貌景观。

四十一、观瀑胜地云蒙山



云蒙山为密云水库西面的一座著名高山，主峰1414米，面积约400—500平方公里。这里有黑龙潭、京都第一瀑、天仙瀑、千尺珍珠瀑等多处瀑布，均是京都观瀑的胜地。

（一）松涛云海　北京“黄山”

云蒙山是由燕山期花岗岩、片麻状花岗岩构成的高山，主峰在密云、怀柔二县交界处。它群峰叠起，峭壁千刃、沟壑切割幽深，奇峰异石多姿，飞瀑流泉成群，树木花草馥郁。这里险岩、怪石、云海、松涛、飞瀑俱全，实为黄山缩影；而它又以小巧玲珑和与北京只有咫尺之遥而优于黄山。

昔日云蒙山区，曾燃遍抗日斗争的烽火。在云雾迷漫的莲花瓣东山洞，有个幽深的古老山洞，洞内曲折迂回。抗日战争时期，丰（宁）、滦（平）、密（云）三县联合政府就设在山洞内。日本侵略者曾出动数千日寇搜山，企图捣毁我抗日根据地，结果没能找到洞口。如今，该洞被当地称作爱国洞。云蒙山还有鬼谷仙人洞、孙膑庙等古迹。据传，这是春

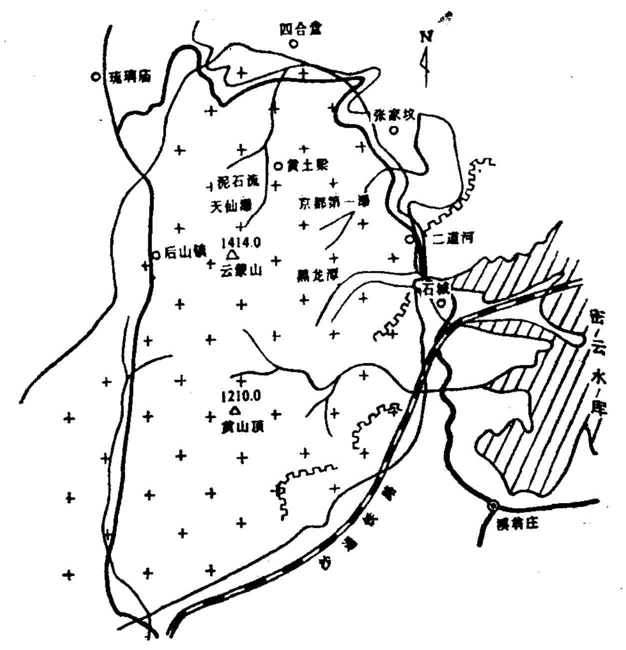


图 41-1　云蒙山地区交通与地质略图

(1:200000)

秋战国时期著名军事家、政治家孙膑和庞涓拜鬼谷子先生学技时的遗迹。

以云蒙山主峰为中心，呈放射状向四周延伸溪谷，每条沟壑都构成景点密集、地貌奇特、瀑布连珠的旅游区。在密云县境内的有对家河、狼房峪、黑龙潭、青龙潭、仙瀑溪、旱沟六条溪谷；在怀柔县境内有琉璃庙南沟溪谷等。

在上述的溪谷、瀑布中，黑龙潭、京都第一瀑及天仙瀑等景点经初步开发，已对外开放。对家河溪谷以谷长、景多和瀑美著称，已有10多个景点已经修整、命名，不久将成为

另一个观瀑胜地。

（二）龙潭飞瀑　京都第一

游人游过黑龙潭后，乘车沿公路从大关桥往北，穿过猪头岭 500 米隧洞，沿柏油路，拐进南沟半公里许，即到青龙潭沟口。在此可听到闷雷般的瀑布飞泻声。再走 200 米拐进一个山弯即是京都第一瀑，又称玉珠飞瀑（图41-2)。

玉珠飞瀑所在的小山村叫柳棵峪村。柳棵峪村谷长 4 公里，山村背倚大窟窿山。窟窿山也是一自然奇观。在一条 4 公里长的山脊上，天生一长方形巨孔，方圆 100 米，窟窿山由此得名。相传此山是二郎神担山而来，山窟窿即是扁担眼，虽为神话，倒也有几分浪漫色彩。

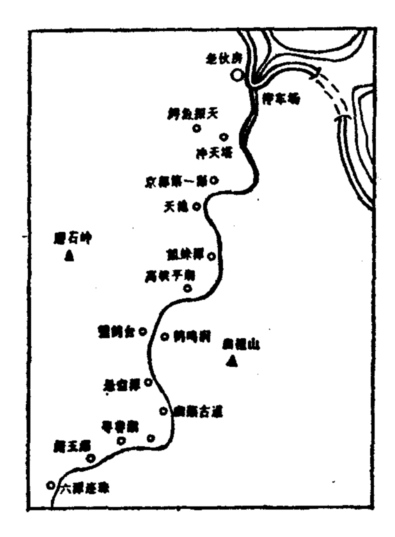


图 41-2　京都第一瀑景点示意图

柳棵峪位于云蒙山东侧，为云蒙山的一部分。主干深谷又分龙潭沟、沙梁沟和清水沟三条支叉。其中，以龙潭沟风景最为壮丽迷人。该沟谷深25公里，由谷底到谷顶有200多米高差。谷中瀑潭连珠，有青龙潭、天池潭、姊妹潭，母子潭、悬空潭、虎穴潭、一岩二瀑潭、六连珠潭等10余个潭，还有60米瀑、40米瀑、30米瀑

等6处瀑布。60米瀑布，即京都第一瀑，瀑岩壁高大，瀑面宽阔，气势磅礴。水从龙门洞口喷出，犹如蛟龙出谷，猛虎跳崖，水雾纷扬，银光耀眼。瀑下水浪翻腾，几经回荡往复，先后注入十几米外的两个小潭。因二潭相依，称母子潭。

从第一瀑北部攀登，迎面可见卧虎石、通天塔、迎客尊等岩石风化形成的石象生。再经20多米则见蛤蟆口，即一巨型岩石裂缝，再攀登即达瀑崖顶。瀑崖顶上尚有一潭，面积约50平方米，水深莫测，称为天池。第一瀑之水即从此池溢出。由天池往上不远便见第二瀑布，瀑高30多米，流水通过滚水坝下流，注入相依的姊妹潭。由此循溪前进约500米即见第三瀑布，瀑高30多米，流水从岩崖翻转跌入瀑下潭内。潭水很深，清澈透底。潭壁很窄，陡峭矗立，仰视有一线天之感。谷深处为第四瀑布。瀑崖高约40米，出口处较宽，水从瀑崖流下十分壮观。在瀑崖岩面上，有一个凹入石穴，方圆1米，深30厘米，称"龙宫月亮门"。水从穴内旋转而下，十分有趣。石壁上，有一条岩脉，形似蛟龙。瀑下有潭，潭形如凤，有龙凤潭之称。

从龙凤潭向上，为六潭连珠。水经六潭，沿陡崖倾泻而下。陡崖有两层迭水，上层高15米，崖下水潭方圆10余米。水从潭边溢出，再沿瀑崖下流20米，构成下层迭水。此景曰："一岩二瀑"。

峡谷中，还常栖息着稀有珍禽——黑鹳鸟。它身长1米，黑背、白腹、灰喙，且喙根泛红，十分漂亮。每年春来秋去，在此繁殖。真是溪流飞瀑，空谷穿鹳，景色陶然。

（三）仙瀑落地　珍珠千尺

仙瀑溪发源于云蒙山主峰北坡，大约1000米高的夷平面

上，沿山川、隘谷下落，形成迭水相连的叠瀑深潭。溪流全长约10公里，计有大小瀑布七八处。其中，主沟内有望仙瀑、惊仙瀑、聚仙瀑、拜仙瀑和醉仙瀑五处，支沟内有卧仙瀑、迷仙瀑、隐仙瀑三处（图41-3）。

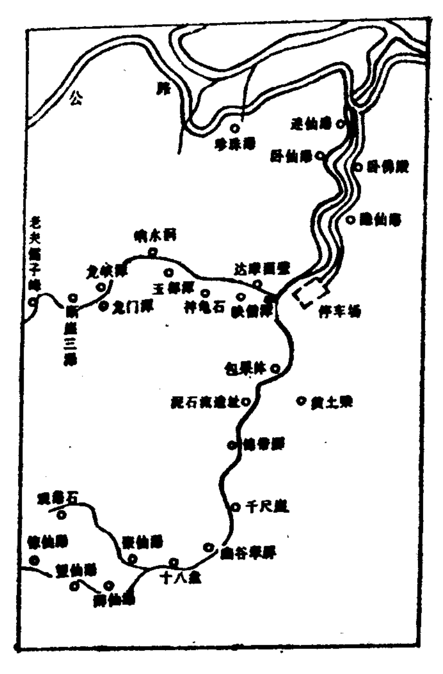


图 41-3　仙瀑溪景点示意图

仙瀑溪流水飞瀑荟萃，山势雄伟奇险。许多瀑布落差在20米以上，其中望仙瀑落差60多米，惊仙瀑落差115米以上，醉仙瀑落差45米。由望仙瀑至醉仙瀑，四级总落差高达310米，超过庐山三叠泉，为我国内陆已知最高的叠瀑之一。而惊仙瀑的高度在我国也属少见。

主沟五瀑，相互串联，高差巨大，有“千尺珍珠瀑”美名。游人来此，无不情绪昂然。文人段天顺有诗曰：“飞似珍珠落似花，晶莹千尺笼轻纱；游人欲看真境界，冷眼旁观上险崖”。

（四）乱石穿空　泥流满地

在天瀑溪的中部，有许多转石杂乱堆积，与这里秀丽的风

光、水色很不协调。这是一种重要的地质现象——第四纪泥石流遗迹。

泥石流俗名龙扒坡，是北京山区一种较普遍的自然灾害。它的发生，与地理、地质、气象条件有关。山高、坡陡、沟谷深窄、河床坡降大等是泥石流产生的地形条件；地质构造复杂、岩石破碎，风化强烈等是泥石流产生的地质条件；暴雨集中、时间短、强度大，前期土壤水过饱和则是泥石流产生的气象条件。它的产生，又与人为因素关系极大。如大量砍伐林木，盲目开垦山坡荒地，任意在河谷中垒坝造田，破坏水土保持能力等。

当发生泥石流时，岩块泥沙等浆状洪流，前拥后挤冲泻直下，荡击村舍，冲毁农田，堵塞交通，破坏力极大。起初，还会有隆隆巨响，如雷似鼓，继而泥砂俱下。泥石流“龙头”速度较慢，有“填平补齐”的作用。后来的洪流则逐渐加速，如万马奔腾。泥石流发作时间长短，由于坡度、堆积物及雨量不同而异，有的几秒钟，有的几分钟，有的可延续至其饱含水分和泥石到达一个相对平衡的位置，才可堆积而平静下来。

北京西山、北山均有大面积泥石流易发区，解放后灾害性泥石流多次发生。预防泥石流的发生有下述措施：封山育林，搞好水土保持，对山区梯田要在雨季前垒堰、加固；注意山洪水道的畅通；雨季注意天气形势，危险之前迅速转移。

具体到仙瀑溪一带，不同高度、不同地点，有着发生泥石流的条件。特别是在旅游时，注意观察测量，指出危险地段，提出预防办法是很有意义的。

另外，在云蒙山游览区还可见到另外一种有趣的地质现

象，云蒙山花岗岩体的边缘部分片麻状构造很发育，远看极似层状的沉积岩。如果采块岩石标本观察，就可看见长石或长石与石英集合体，被暗色的片状矿物（如云母）和柱状矿物（如角闪石）包围，形似眼球，叫眼球构造。据地质部门调查，这种眼球构造环绕云蒙山花岗岩体内缘分布，形成眼球状花岗岩环带，它的倾斜方向和倾角大小与周围的岩石完全一致。这种现象引起地质学家们的极大兴趣，来此调查的单位和个人为数不少。

四十二、长城险塞慕田峪



慕田峪长城，80年代对外开放。它西接居庸关、黄花镇等重镇，东连古北口、金山岭等险关，距北京城70余公里，距明陵30余公里，自古以来即为军事要塞之一。

据记载，慕田峪长城为明初大将徐达始建。明永乐二年（1404年），这里正式建关。隆庆三年（1569）谭纶、戚继光重加整修，并率兵驻防。

这里“三面极目观巨龙”，山势起伏，峰峦重叠，敌楼密集，关隘险要。它既有八达岭长城之险要，又有古北口长城之壮观。这里山青、林密、水丰，独具特色，是万里长城的又一奇景。

慕田峪长城位于怀柔县城西北的三渡河乡，有北京一怀柔一慕田峪及北京一十三陵一九渡河一黄花镇一渤海所一慕田峪两条公路可达，交通方便。从慕田峪服务中心登长城，有六条小路，如乘索道缆车只需五分钟时间便可到达峰顶（图42-1）。

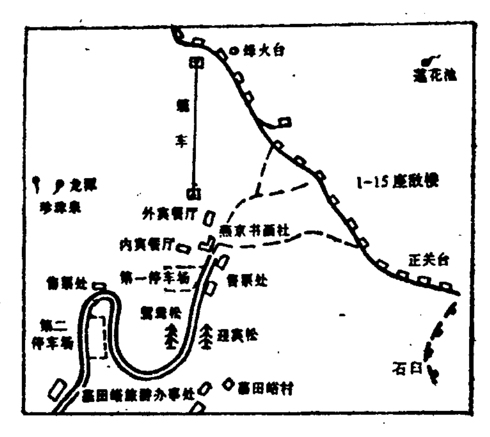


图 42-1 慕田峪交通与景点示意图

(一）关隘险要 “巨龙”飞舞

慕田峪为古代黄花路渤海所下辖七个隘口之一，“外临大川”，战略地位十分重要。

登上长城，极目四野，长城由东北迤逦而来，继而向西北蜿蜒而去（题图)。向南，为一段走向不长而断残的边墙，叫秃尾巴边。三者交汇之处叫大角楼。海拔 603.3 米。关于秃尾巴边，还有一段故事。据当地人说，在墙的尽头曾有一块石碑，上面记载说，那半截长城修得非常精致，但由于监造官员搞错了方向，惹恼了皇上，在此把监造官斩首了。

从大角楼向西北方向攀登,可见第四座敌楼正关台。它于明永乐二年建成，由三座敌楼并矗而建，造型新颖别致，为长城建筑中之佳作。在这段长约2000余米的长城上，敌楼多达20余座，座座因地制宜而建，各有特色，互不雷同。城楼多建在外侧陡峭悬崖或地形转弯、变化之处。

在第14座敌楼附近，有一残留的烽火台遗迹。在古代，它们为"通讯"设施。当有敌情时，就燃烧狼烟报警，如此连续举报，消息很快传递到边关总部，甚至宫廷。

景区的西北一隅，为地形上最高处，老乡叫它牛犄角鞭。海拔1040余米，地势险恶，为一道天然屏障。实际上，这里处于沙峪岩体与北部中元古界雾迷山组岩层接触带上，两者经差异风化作用，南部岩体地貌低缓，北部倾斜的白云岩层突然间高高崛起，山势峥嵘。

牛犄角鞭的西部，有一处长城建在绝险山峰上称"锎扣"，异峰突起，直上云霄。还有那山峰状如鹰嘴，仰向青天，势如捕啄飘舞着的白云，当地人称它为"鹰飞倒仰"，以形容其高、其险。意思是说连善于搏击长空的雄鹰至此，也会被撞得仰面朝天，多么富于想象力。

（二）一砖一石 独具匠心

建筑在高山之巅的长城，经过几百年的风吹、日晒、雨打、霜浸，保存尚好，这正是这座世界奇迹的伟大之处。

慕田峪长城比八达岭长城宽度略窄，高度相近。城墙基石，为这一带盛产的花岗岩条石。花岗岩为自然界中的建筑用石之一。它坚固、耐风化、易加工而又美观，属一种优质石材；其上，青砖到顶。这种青砖，其重量与大小，约相当今日民间用砖的五六倍，显得稳重、实在。如此二元结构，下重、上轻，下大、上小，下红、上灰，又显得自然合理、坚固美观，气势雄伟。

敌楼均为两层结构，属双层空心式敌台，里面供战士住宿、休息，顶面用于站岗巡视。其建筑有巧、险、多变等特点。所谓巧，指敌台选址多巧妙地选在山势陡峭之处，紧靠

山崖，增加敌台高度，易守难攻，甚至少修城墙，省工省料；所谓险，指有的地段为抢占制高点，尽量把山头围在长城以内，所处地势非常险要。在慕田峪西北方向锏扣的地方，为把一高山头围在里面，长城竟从悬崖上修过。在崖壁上，修建敌楼，险象环生；所谓多变，指因地而异，不拘一格。如前述正关台敌楼(俗称三座楼)，三座楼台并联，中间楼高大雄伟，两侧耳楼略小，延伸于南北方向。三座楼台，内室相通，有中厅、侧室布局。实际上，两侧耳楼皆从中楼扩建而成，可增加住房面积和敌楼的威慑力量。三座楼门窗向西，门下宽大的花岗条石搭成多层台阶，可缓步而登之。门房尚存拴马石柱、插旌旗的石墩及守城用的空心石雷、箭头等古代遗物（图42-2)。

其他敌台，大小不一，有三孔楼、四孔楼甚至九孔楼等。内部构造有空心者，即上边石板搭顶、或是两边建成拱形通道等不同形式。



图 42-2　慕田峪长城正关台

城墙建筑则大同小异。外有垛墙，内有宇墙，以及射孔、流水通道等。有的地方还遗留有明代铁炮。

（三）春华秋实　遍山林果

慕田峪一带处于沙峪山间盆地的东北角，主要是侵入岩分布地区，水源丰富。西北侧又有高山为屏障，小气候温暖、潮湿，地形雨偏多。所以，这里植被繁茂。

在慕田峪停车场一下车，举目四望，上下一片绿色世

界。从山脚到山顶，从沟谷到山脊，从石滩到峭壁，林木如海，处处泛绿。这里的植被覆盖率达70%以上。树木以果树为多，有板栗、甜梨、核桃、苹果、李子、桃及杏等。林木有松、柏、杨、柳等。

上述树种，把慕田峪一带点缀、打扮得美如彩画，四处飘香。春天，满山柳绿桃红，柏翠松青。峡谷中山坡上的粉桃花、红杏花如火似霞。继之是"千树万树梨花开"，簇簇银白世界，林波之中见"雪景"，另有一番情趣。五月，栗花甩穗，馨香四溢。据说在北京郊区密、怀、平、昌诸县长城之内，为盛产板栗之乡。因为这一带既有地形、土壤、气候等适宜条件，又有当地农民的传统栽培，逐渐形成了盛产板栗的基地。这一带几十年，乃至上百年的古老栗树比比皆是。自古以来。板栗就成为这里农民经济收入的主要来源之一。

秋天，慕田峪地区果实累累。那金黄的梨、粉红的桃、碧绿的李、红色的苹果，还有那裂口的核桃、个大饱满的栗子……真是动人、迷人，而又馋人。

（四）峭壁击石　地貌追根

峰峦叠嶂、"巨龙"飞腾、汩汩泉水及翠柏青松等组成了慕田峪的奇山秀水，这些景观的形成与地学原理息息相关。

长城在这里主要呈北西—南东走向。位于南东方面的长城显得低缓、曲折；而北西方面的长城甚为陡峭、壮观。这是因为南东方面的长城构筑在距今150百万年前的闪长岩之上，地质学家称其为"长园岩体"。它是沙峪岩体的一部分。沙峪岩体其形态呈环状，由于岩石富含植物赖以生长的钾、钠、磷等多种元素，加之岩石粒度细，风化层较厚，发育在岩石中密集的节理、裂隙又提供了储量充足的水源条

件，因此，这里植物生长茂盛，形成了郁郁葱葱的植被。

越过16号敌楼之后，长城变得陡峭起来，似拔地而起，直上牛犄角鞭，其高差达500余米。这段长城座落在距今12—14亿年前形成的白云岩，即中元古界雾迷山组硅质条带白云岩之上。白云岩及夹在其中的石英质条带，质地坚硬，抗风化能力较强，多形成峰林、陡峭地貌景观。

由于座落在两种不同的岩石之上，使慕田峪长城形成了或起伏绵亘，或上下陡直的不同形态。

在闪长岩与白云岩的接触部位，是一片低缓地带。在这里，清澈的泉水处处可见，有龙洋泉、珍珠泉及莲花池等。这一带泉水集中分布，是因为在西北部地势较高的白云岩中，发育有大量的裂隙，形成了地下水向下渗透的良好通道。当地下水渗流到两种岩性接触部位时，因侵入岩为不透水层，地下水在静水压力作用下，便从两者接触带上涌出地面，形成了汩汩的泉水。

四十三、固若金汤黄花城



北京地区的长城，由西往东以沿河城、八达岭、黄花城、慕田峪、金山岭及将军关等险塞雄关最负盛名。它们象一根项链上的颗颗明珠，争奇斗艳，气象万千，构成中华大地现代旅游事业中黄金般的宝贵资源。

其中，黄花城长城段，山势起伏蹉跎，关城固若金汤，小桥流水人家，一派世外桃源，为继八达岭、慕田峪之后，又一处长城旅游胜地。黄花城地处燕山深处，西南距八达岭约30公里，南距十三陵15公里，东距慕田峪长城约10公里，距北京城约55公里。由此至以上各地均有公路相通。

此外，这一地区内，中生代形成的侵入岩分布广泛，含有黄金、辉钼矿及铁矿等内生矿产，又是地学旅游的良好场地之一（图43-1）。

（一）"黄花""撞道" 镇虏雄关

黄花城城关北侧的石壁上，镌刻有"固若金汤"四个浑厚苍劲大字（题图）。此关之西北2公里处的撞道口关城，书

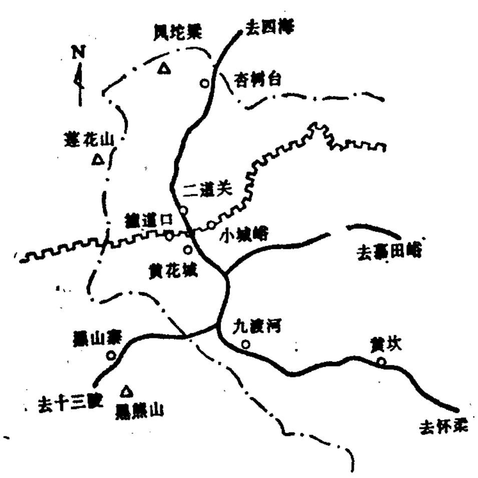


图 43-1　黄花城长城交通与景点示意图
(1:300000)

有“镇虏关”三个肃穆、威严的大字。两处题字有异曲同工之妙，它们画龙点睛，恰当地写出了这段关城的历史与作用。

据史料与尚存于黄花城东西两则长城上的“万历碑”与“隆庆碑”记载，这段长城为明代谭纶与戚继光指挥重修。戚继光在任蓟州总兵期间，对包括黄花城在内的、蓟镇所辖的上千公里的长城，修缮、加高或重建，使防卫体系臻于严谨、坚固，驻守条件加以改善。

黄花城段长城的建筑与布局，依据该地的天时、地利，达到了相当高的军事科学与建筑科学水平。

黄花城附近，实际上为一个南北长约 5 公里，东西宽 2 公里的山间盆地。南北向有杏树台河谷穿过，北可抵关外重镇四海；东至怀柔县，西达十三陵。黄花城东西向山谷，恰有一条大断层通过。断层之北，主要为沉积岩分布区，为断层上升盘，山势高峻、挺拔；之南，主要为侵入岩发育区，

为断层下降盘，地势低缓，犹如丘陵。戚继光就在断层北侧东西向的高山上，修筑长城，并由西而东辟撞道口、黄花城和小城峪三道雄关，使之险上加险，令敌人望而生畏。在南北向的河谷两侧，又修建了连续数十里的二道关至五道关等众多关口、烽火台和瞭望台等，其中以山谷瓶颈处的二道关最为险要。从而使这一带形成了上下、左右、前后等各方向俱全的立体防御体系。

该段长城，设计严密、施工讲究。长城随山势起伏，或高、或低、或曲、或直，无一处不见匠心独具，无一砖一石马虎从事。墙体高约5—6米，底宽6—7米，顶宽5米，城上马道宽4米。墙下为条石作基，墙中上为巨砖压实，墙中以砂石、泥浆充填。马道两旁尚有垛口墙、宇墙、出水孔、卷门及射孔等。

该段长城有敌台20座。敌台两层，方形、边长10米，有通道、拱门、射孔等，可驻兵、存粮与瞭望。它们与墙体相连，多筑于峰顶或山腰转折处。在军事上易守难攻，在建筑学上亦起到加固墙体的作用。

当实际考察时，有三条路线可供选择。西线：撞道口关（即镇虏关）—西大梁—黄花城关。东线：黄花城关—东大梁—小城峪。北线：出黄花城关北去，还有二道关以及三、四道关口等。在西线长城上，除有七座敌台外，还有万历碑、镇虏关匾额、白灰记事牌、砖刻牌等古迹，记录了长城修建与当时守备的概况。东线敌台十余座，另有隆庆碑三块，载有明代隆庆三年（1569年）谭纶指挥重修此段长城的情景。长城的建筑采用就地取材的方法。在上述碑刻上就记载着当时打石、烧砖、筑城的分工等。从撞道口到小城峪口，长城座落在花岗岩、火山岩及白云岩三种岩石上，建筑材料以花

岗岩条石和灰色城砖为主，但各段又有区别。西线长城完全修在火山岩上，墙体多为花岗岩及火山岩条石，只有顶部的字墙、垛口与敌台上部才是灰砖结构。这里的条石打制较粗糙，规格（如条石长度）也不一致；东线墙体材料结构分三段。西段建在火山岩或蚀变的侵入岩体上，墙体全部为花岗岩条石，条石表面平整，规格一致，独具匠心；中段山高，以火山岩为主。墙体由条石与城砖各半逐渐向以城砖为主过渡；东段，在接近小城峪一带，已由火山岩变为白云岩，因地形陡墙，运输与施工难度加大，墙体全部为砖结构。

花岗岩条石材料，取材于黑熊山和莲花山。勾缝用的白灰，则是由东口楼（黄花城北东）寒武系石灰岩烧制而成；而烧砖用的黄土，可能取自河流阶地或沟谷低洼处。

总之，当我们把长城砖石材料与本地地质学研究密切联系起来时，就会发现：就地取材为当时长城选址、造城的重要原则之一。

（二）"黑熊""莲花" 险峰峥嵘

黄花城南北，各有一座著名的高山，即南面的黑熊山，北面的莲花山。两座大山均由坚硬的花岗岩组成。这不仅使它们独具雄伟、壮观的地貌景观，其石料，还为这一带古长城的修建立下了汗马功劳。

黑熊山位于黄花城山间盆地之南，海拔600余米。由于四周地势低缓，它有鹤立鸡群之势，无怪乎人们用"黑熊"二字来命名。

作为长城基石的花岗岩条石，它为什么那样坚硬并易于雕凿？让我们对黑熊山花岗岩作一番详细考察吧。

黑熊山花岗岩为肉红色或褐红色。主要由石英、长石及

少量暗色矿物黑云母、角闪石等组成。其中坚硬、半透明的石英含量、可高达20%以上。这些矿物粒度均匀，以中粗粒为主。它们是在很深的地壳之下由炽热岩浆上涌，逐渐冷却、结晶而成。因而结构致密、抵御大自然的风化能力强。

此外，当我们对该岩体作野外调查时，发现沿着几个固定方向，发育了明显的“裂缝”，地学上称为节理。正是由于它们的存在，犹如鬼斧神刀，将其劈成一条条垂直的块体，为长城基石的取材，创造了条件。

莲花山位于黄花城西北部的群峰之巅。它是面积比黑熊山还大、还高的花岗岩侵入体。其外表远远望去，恰似一座天工筑就的巨大莲花花瓣。

其岩性与黑熊山岩石大同小异。因此，它也是长城基石的好材料。值得一提的是，在莲花山顶，尚有一座古庙残留，年年有一些老者光顾。遥想莲花当年，恐怕也是僧尼众多，香客满门吧。

（三）石湖南谷　有色宝藏

石湖峪有色金属辉钼矿，位于黄花城南约2公里。采矿的炮声及机器的轰鸣，使古老的长城聆听到现代化的脚步声。

钼用于冶金工业，使合金增强弹性、坚固性及抗腐蚀性，还用于电灯丝、电炉丝，化学试剂、消毒剂，以及纺织业、陶瓷业等方面，用途十分广泛。因此，石湖峪有色金属矿虽是小型矿，但对工业日益发展、有色金属贫乏的首都地区来说、仍具有重要意义。

该有色矿产于石湖峪村南山沟，是首都的地质学家于60年代发现的。大家知道，有色金属矿产受着侵入岩岩性与构

造条件控制，前者称成矿专属性，后者叫构造控矿。由此，当地质学家发现这些中酸性侵入岩（即石英二长岩），并注意到石湖峪与西部已知的东三岔、大庄科等矿点处于同一成矿构造部位时，就预测到这里可能有有色金属矿产的存在。

在石湖峪南沟一带的石英二长岩岩体内，北东方向的裂隙及蚀变带均很发育。蚀变矿物有黄铁矿、绢云母、石英及绿泥石等充填于裂隙之中。经过追索、填图，确定了它的地表分布。又经过探槽取样与深部钻探，确定了它的延伸与品位变化。最后，被确定为小型的、埋藏浅的辉钼矿床。

石湖峪有色矿，实际上位于分水岭岩体的东北部边缘。分水岭岩体位于黄花城西5公里，中央为花岗岩，四周为石英二长岩，这种分带地质上称之为岩相带，为前后两次侵入活动造成的。石英二长岩也属花岗岩类岩石，两者并没有本质区别，只是它的石英（含5—20%）与碱性长石含量稍少，地貌景观也低矮、圆滑。当然，形成有色矿产的机会，又是花岗岩所不及的了。

除考察矿坑、巷道外，还可以在矿场上收集到辉钼矿、黄铁矿、黄铜矿、石榴子石等矿物及石英二长岩等岩石标本。

（四）爱我中华 修我长城

黄花城一带的长城，经过400余年的风风雨雨，已有很大破坏。

黄花城城关已遭彻底摧毁。雄伟的城关不见了，两侧山坡上的墙体、敌楼大多数已不完整。关外书有“固若金汤”的巨石，也被炸成半截。那残留下的“金汤”二字，在诉说着这些不幸的遭遇。

东西两线上的长城，也常常见到墙体垮塌和敌台颓废之景象。石碑残缺、古砖被刻，条石被盗也并非罕见。西线一敌台侧面，可见一条巨大裂缝，致使其半身外倾。据调查这是黄花城断层影响所致。二道关及其以外诸关，破坏就更严重，如今只能见到部分敌台、烽火台与墙体残垣。

总之，订立严格法规，除彻底保护好现存长城一切遗存外，有计划、有步骤地恢复著名关隘地段，该是当务之急了。

四十四、清凉仙界雾灵山



雾灵山地处北京密云县东北与河北省兴隆县交界处，主峰玉皇顶位于兴隆县境内。从北京出发，经密云、新城子有公路直达雾灵山北麓；或经密云、兴隆、北水泉，可抵雾灵山南麓。玉皇顶距密云城约70公里（图44-1）。

雾灵山玉皇顶海拔2116米，是京东著名高峰之一，燕山山脉的主峰。在大面积的森林形成的绿色基调上，由险峰、云海、瀑布和溪流构成山区独特的自然风光。这里为避暑胜地，自古有“雾灵山清凉界”之称。

（一）皇封禁地　历尽坎坷

历史上的雾灵山，曾作为清朝皇陵一东陵的“风水山”，被皇室封禁达260余年。河北省遵化县马兰峪一带为清朝皇家陵园，并把陵区正北约数十公里的范围划为风水禁地。位于陵园正北约30多公里的雾灵山是陵区的上风头及上水源，被作为“后龙禁地”予以封禁。在禁区内迁出一切居民并设立

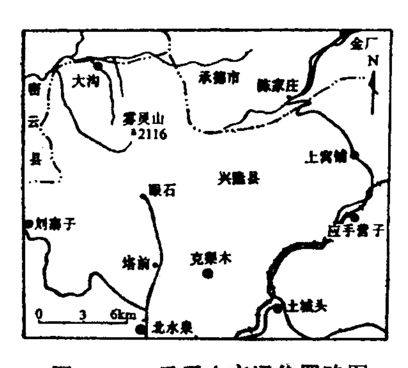


图 44-1 雾灵山交通位置略图

了内外防火道。内火道以红色木桩为界，称为红桩；外道以白桩为界，称为白桩。红桩内严禁狩猎、砍伐和居民出入；白桩内只解除了狩猎的禁令。禁地内派兵丁护卫。这些严厉的措施，使区内的自然景观和动植物资源得到一定保护。

清末，政治腐败，经济凋敝。迫于内外交困，清朝皇室向巨商富贾借贷，把雾灵山押给了北京的天丰益号绸缎庄。绸缎庄的老板蔡介之联络地主乡坤，进行大肆砍伐。辛亥革命后，对雾灵山区进行以采伐森林为主的所谓开垦。军伐混战时期，对山中林木更是滥砍乱伐，多年形成的自然植被，被糟蹋得面目全非。

抗日战争时期，日寇和伪军实行“三光”政策。仅1942年秋季，纵火烧山达一月之久，几乎使山区林木摧残殆尽。

解放后，雾灵山回到人民手中。50年代初，国家在这里建立了林场，开始了有计划的经营管理。1984年经河北省人民政府批准，正式建立雾灵山自然保护区。

（二）山分五脉　气象万千

雾灵山主峰玉皇顶，其顶部近浑圆，西缓东陡，又被称为歪桃峰。从主峰向四周辐射出五条海拔都在1500米以上的山脊。山脊上座座山峰，形象各异。绝壁处，陡峭危岩，怪

石嶙峋。从玉皇顶向南延伸的一条山脊，山势高耸峥嵘，有瘦马脊之称。

雾灵山区沟谷十分发育，长度达10公里者就有十余条。由于地壳强烈抬升和外力剥蚀，沟谷坡度多在60°左右，断面呈V字形。谷中阴凉潮湿，谷底流水潺潺。由于山区降水丰沛，河水流量较大，河谷中又有高差不等的悬崖，水流自陡崖下落，常形成瀑布深潭。

雾灵山的主体，由中生代燕山期深成侵入的正长岩组成，这种深埋地下的岩浆岩是在地壳上升又遭受外力剥蚀才有今日景观。正长岩的主要成分是正长石。正长石是含钾的硅酸盐矿物，石质坚硬，却较易接受化学风化，但在我国北方缺乏化学风化赖以进行的水热条件，才有高峰形成的可能。

雾灵山四周的地层多为沉积岩。如中上元古界的白云岩、寒武系奥陶系的石灰岩、砂页岩及侏罗系火山岩等。它们形成围绕雾灵山主体的低山丘陵区。

雾灵山位于天山—阴山构造带的东段，长期以来受到南北向的挤压作用，不仅形成了东西向压性断裂和南北向的张性断裂，而且发育了北东向和北西向两组节理。沿断裂和节理发育地带，岩层松软，易受侵蚀，经长期地质作用，不但形成了不同方向的沟谷，而且残留了各种形态的孤峰怪石。

在雾灵山顶和各大山脊上，广泛分布着由大小不一、棱角明显的砾石组成的堆积物，在悬崖下和各地出口多呈倒扇形分布，当地人称乱石窖。它们是第四纪冰期中形成的砾石堆积。

总之，山高谷深起伏大，石海发育多悬崖是雾灵山地貌特点。这些特点的形成，正是本区内外力地质作用的结果。

雾灵山的山地气温随高度递减，降水量随高度递增。山上的湿度大，故多云雾，特别是七八月份，自山下仰望，但见云雾迷漫，高山峻岭若隐若现，胜似仙境。

（三）雾灵八景　各具神韵

雾灵山不仅山势雄伟，植被繁茂，还有许多闻名、有趣的观光景点，早已有“雾灵山八景”之说。

1．七盘井　于玉皇顶西侧海拔2060米处，有水泉七处，排列有如北斗七星，故名。这些泉是蓄积于坡积物和岩层裂隙中的地下水在运动过程中涌出地表而成，为下降裂隙泉。

2．红梅寺塔　为宋朝所建红梅寺中的一座高塔，现已毁。

3．仙人石塔　位于雾灵山西侧一条大沟的半坡上，为一笔直石柱，高47米，柱体菱形，与周围群峰比肩矗立。

4．东西孤石　在雾灵山两侧，分别矗立着的两块巨大孤石，甚为壮观。

5．清凉界碑　玉皇顶北侧字石沟中，有一块巨石倚立路旁，上面镌刻着“雾灵山清凉界”六个苍劲大字。据传，大字为明初宰相刘伯温手书。

6．莲花宝池　玉皇顶南侧，海拔1800米处，地形凹陷如盆。其中金、银莲等草本植物繁盛，每逢夏季，姹紫嫣红，绚丽多彩。

7．龙潭瀑布　位于雾灵山西部一条沟谷中，是本区最著名的一处瀑布，落差55米，形如银练飞舞、激珠溅玉。其下为瀑布冲成的龙潭。

8．雾灵积雪　每年十月至次年五月上旬，高山积雪，久

久不化。初春时节，山脚已是百花吐艳，山顶仍是白雪皑皑。

（四）绿色世界　丰富资源

经过解放后40年的封山育林，雾灵山的森林植被又恢复发展起来。目前已是千峰拱翠、万顷碧涛的绿色世界。

雾灵山的植物种类极为丰富。据统计，约有高等植物121科，488属，989种，142变种。其中药用植物50余科，170余种。每年药材的收购量达二万多公斤。在新种命名中，以“雾灵”命名的就有雾灵丁香、雾灵香花草、雾灵紫胡等10多种。

植被分带性明显，在海拔1500米以下的山坡上，主要分布着农家五谷、灌丛和松栎林。占优势的植被类型是落叶灌丛。阳坡以荆条、酸枣为主；阴坡则常见胡枝子、绣线菊和风箱果等。乔木中以油松为主，或与多种栎树混生。在沟谷地区和阴坡等地分布着青杨、白桦、元宝槭、核桃等落叶杂木林，树干笔直，多在15米以上，林相整齐。林下阳光充足的地方，软枣弥猴桃、蛇葡萄、北五味子等藤本植物匍匐缠绕，最低处的地表则生长着多种灌木和草本植物。

在海拔1500—1800米处为风桦林。风桦高大粗壮，茎围数十厘米，高达 20 米以上。在山地阳坡分布着华北落叶松林。这一带的气温较低，温度大，土层厚，适于云杉生长。

雾灵山顶，大致有两级平台，海拔高度分别在1800米和2000米，这是在地质时期形成的古老的夷平面。在这些平台上，除岛状分布的落叶松林外，全为亚高山草甸，覆盖度达90％以上。草甸由草本植物组成，每逢夏季，百花盛开，形成美丽的高山花园。

此外，近年在雾灵山麓国家体委建有田径等高山训练基地，为这块清凉仙界增添了新的生机。

V．辅导论文

北京地质发展简史

地球诞生大约有46亿年了，但开头10多亿年并没有留下什么可靠的地质记录。就北京地区而言，全部地质记录大概经历了30多亿年。在这漫长的岁月里，地壳的演化经历了三个大地构造阶段，即地台基底形成阶段、地台盖层发育阶段和大陆边缘活动带发展阶段。而这三个大地构造阶段主要是通过五次重大的地质事件，即阜平运动、五台—吕梁运动、印支运动、燕山运动和喜马拉雅运动完成的。其中吕梁运动和印支运动是促进地壳演化的两个关键性的重要转折期。地壳的全部演化历史充分说明了地壳发展的多旋回复杂的过程。

（一）地台基底形成阶段

这阶段包括太古代和早元古代，从距今19.5亿年，可以追溯到30亿年以前。这是地壳历史中最漫长最古老的阶段。

当时地球在物质分异过程中已经形成了岩石圈、水圈和气圈，但它们的成分、结构和规模与后来有明显的差异。大气中CO_2的含量比现在要高；地表还没有广阔的陆地，到处是深浅多变的海洋，海水里所含的盐类比现在要低；最初海水里也没有什么生命；地壳的厚度还不大，远没有象后来那样复杂和坚固，构造运动和岩浆活动十分频繁而剧烈。北京地区当然也不例外。

1. 早太古代

早太古代初期，北京地区的地壳也和世界其它各地一样，非常软弱和活动。后来，终于在沿着北纬39—40°的纬向方向上产生了一系列断裂，随后地下熔融的岩浆物质沿着断裂涌冒出来，形成一套以基性和中基性为主的火山岩建造，随后它们逐步固结形成本区内最原始的陆壳，或称为“陆核”。在它的周围则环绕着一片不稳定的浅海，在浅海里除继续喷涌着中基性到中酸性熔岩和堆积着火山碎屑岩外，还堆积了一套含硅的铁质岩建造。大约在距今28亿年前后，本区经历了一次强烈的构造活动和区域变质作用，有人称它为“迁西运动”。在其作用下，岩石褶皱、混合和变质，形成了高度变质的各种片麻岩、麻粒岩、变粒岩和混合岩，原来的硅铁质岩也变质形成以辉石磁铁石英岩为特征的条带状铁矿，称为“鞍山式铁矿”。著名的密云铁矿就是这一类型的铁矿。上述这一套变质岩，被命名为“密云群”，属下太古界，总厚度有6500多米。

2. 晚太古代

从大约距今28亿年的晚太古代开始，本区处于十分活动的陆棚浅海环境，火山活动频频发生，形成一套基性、中基性乃至中酸性火山岩建造，其中还夹杂着火山碎屑岩物质，以及与早太古代相类似的硅铁岩。

到了太古代末期，也就是在距今25亿年前后，本区与相邻一些地区一样，发生了一次重要的地壳运动，也是本区地壳演化过程中的第一个重要地质事件，叫作“阜平运动”。通过这次事件，上述浅海环境中形成的与火山活动有关的各种岩石，不仅发生了褶皱变形，而且发生了深刻的普遍的区域变质作用，形成黑云角闪片麻岩、变粒岩、角闪片岩、角闪

磁铁石英岩等，成层清楚，延伸稳定，这一套变质岩层被命名为“四合堂群”，属上太古界，总厚度约6800多米。

上述密云群和四合堂群，主要分布在北京地区东北部的密云、怀柔两县，其次在平谷、昌平、延庆等县也有零星分布，总面积约1500平方公里，其中有一部分已经被密云水库所覆盖了。

阜平运动以后，因地壳经过多次岩浆喷发和侵入、结晶凝固、强烈挤压、地下物质贯入和混合，以及广泛的区域变质作用，逐渐由薄弱趋向坚硬，由活动趋向相对稳定，从而使原始的“陆核”发展成“雏地台”，也就是地壳构造进入了一个新的发展阶段。

3．早元古代

阜平运动以后，即从距今25亿年起，本区上升为陆，可能一直处于长期剥蚀状态，所以本区没有下元古界岩层。

到了早元古代末期，即距今19.5亿年前后，本区发生了又一次重要的构造运动，也是本区地史发展过程中的第二个重要的地质事件，叫做“吕梁运动”。通过这次事件，我国北方广大地区，包括华北、东北南部以及朝鲜等地，地壳进一步硬化和稳定，由“皱地台”转化为“地台”，这片相对稳定的地台叫做“中朝地台”。而北京地区便是它的一部分。北京地区的地台基底已基本固结形成，并从此转入了地台盖层的发育阶段。从这个角度看，我们说吕梁运动是北京地史发展过程中的第一个重要的转折期。

（二）地台盖层发育阶段

吕梁运动以后，从本区讲，自中元古代开始，历经晚元古代、古生代及中生代初期的早、中三叠世，在地台基底上

沉积了厚度不同的各个时代的岩层，其中包括石英砂岩、碳酸盐岩、碎屑岩等建造，从而使地壳变得越来越厚了。这就好象在已经打好的地基上添砖加瓦盖房子一样，所以将地台基底上累积起来的岩层，叫做地台盖层。这个随着时间发展而逐渐沉积的阶段，叫做地台盖层发育阶段。

不言而喻，地台基底已经比较坚固稳定，所以这一阶段构造活动、火山活动和岩浆活动都很微弱，不过由于地壳发展的不平衡性，地台上此起彼伏和彼起此伏的升降运动，以及由此而引起的海陆变化还是相当频繁的。因此，各时代地层之间常为整合和平行不整合关系。

1．中—晚元古代

这一时代的时间跨度从距今19.5亿年至5.7亿年，经历13亿多年。从中元古代开始，地台上常有海水进来，形成广阔的陆表浅海。由于地壳稳定，海水不深，阳光充足，为生命繁衍提供了良好的环境。在北京地区的中、上元古界地层中保存和发现最多的化石是藻类化石，叫做“叠层石”。严格地说，这类化石是生活于海水中的各种蓝绿藻类的群体，经生物作用和沉积作用所形成的综合体，形态多种多样，是鉴定地层时代和恢复古地理环境的重要依据。虽然这一时代的生物种类还不很多，但是地球上从无生命到有生命，从单细胞生物发展到多细胞生物，是生物界伴随构造和环境的演化而出现的一次划时代的巨大飞跃。

北京地区的中、上元古界发育良好，出露广泛，分布面积约占山区地层露头面积的1/3，总厚度约为5700多米。自下而上共分3个系和12个组，即长城系的常州沟组、串岭沟组、团山子组、大红峪组和高于庄组；蓟县系的杨庄组、雾迷山组、洪水庄组和铁岭组（以上属中元古界）；青白口系的

下马岭组、长龙山组和景儿峪组（属上元古界）。这一套地层主要是在地台拗陷浅海中沉积而成的，从长城系、蓟县系到青白口系总体上构成了一个从陆相环境到海侵开始，到广泛海侵和最大海侵，再到海退的大型海侵沉积旋回，其中还包括若干次一级的海侵旋回。

原来在长城系初期，本区受到南北向的挤压作用，形成了东西延伸的两个隆起夹一拗陷的地貌形态，光是有网状河流在低洼地方发育起来，后来本区又受到南北向的拉张作用，产生断陷，称为“燕山裂陷槽”，或称为“燕辽沉降带”，这是中朝地台上最活动的地带。由于地壳不断下降，导致海水多次侵入。在海侵时沉积了巨厚的白云岩、石灰岩和硅质岩等。在中元古代大红峪期，随着裂陷的形成，曾有富含钾的海底火山喷发活动，涌出相当可观的基性岩流，形成一些小型铜矿床。

到了青白口系末期，本区地壳抬升，海水完全退出，变为一片陆地，持续了2亿多年。所以本区和华北地区一样，缺少震旦纪（从8亿年到5.7亿年这段时间）的地层。这一次引起海陆变化的运动，称为“蓟县上升运动”。

2. 古生代

从寒武纪开始，本区又曾多次发生海侵和海退，特别是在早古生代（距今5.7—2.3亿年）是地台浅海占优势的时代。总的来说，古生代是本区地台盖层发育的重要时期，也是整个地史发展过程中最稳定的一个阶段。

在这期间，本区地势比较平缓，地壳升降速度比较缓慢，沉积厚度较小，古生界总厚度为1000—3000米。岩性和岩相分布也比较稳定，横向变化不大。这期间本区主要经历了两次大的沉降和两次普遍的抬升运动。

第一次大的沉降发生在寒武纪到奥陶纪，本区又从陆地变为浅海，特别是到了中奥陶世，海侵达到最大规模。这一期间，主要沉积了一套滨海相至浅海相的碳酸盐岩建造，间有一些泥质岩石如页岩等。自下而上共划分为寒武系下统的昌平组，中统的毛庄阶、徐庄阶、张夏阶，上统的崮山阶、长山阶、凤山阶，奥陶系下统的冶里组、亮甲山组，中统的下马家沟组、上马家沟组。这一套地层是本区地台盖层中在中、上元古界以后第二个也是最后的一个大规模海侵沉积旋回。其中石灰岩，特别是中奥陶统马家沟组石灰岩是区内用作水泥、电石、熔剂的最重要矿产资源。

从寒武纪一开始，由于海水清浅畅通，环境安谧稳定，就出现了门类繁多的无脊椎动物。特别是属于节肢动物的三叶虫类，只寒武纪本区就有上百个种属。此外，还有属于软体动物的头足类、腹足类，属于腕足动物的腕足类，以及牙形石、笔石、古杯海绵等。因此，早古生代是地史中海生无脊椎动物空前繁盛的时代。

到了中奥陶世末，本区和华北地区一起，又有一次普遍的抬升运动，海水全面退出，形成广袤的“华北古陆”。这个古陆一直保持到早石炭世末，经历了大约1.5亿年之久。因此，本区与华北一样，普遍缺失上奥陶统、志留系、泥盆系和下石炭统地层。

晚古生代中石炭世直到晚石炭世，本区发生了第二次大的沉降。于是北京地区连同华北古陆，海水重新进来，形成一片低平浅海。但当时情况跟早古生代不太相同，由于地壳频繁的振荡运动，本区时而为海，时而为陆，故形成一套海陆交互相的地层，中石炭统称本溪组（或清水涧组），上石炭统称太原组（或灰峪组）。其总的趋势是海侵已成强弩之末，

陆地面积越来越大。

从二叠纪开始，本区再一次普遍抬升，华北地区又形成一片古陆，从此正式结束了大规模的海侵历史（以后只第四纪有过短暂的海水进入沿海大陆的情况）。由于海水刚刚退出不久，形成许多沼泽洼地，在其中沉积了下二叠统陆相地层，称山西组（或岔儿沟组）。

本区从中石炭世到早二叠世，是从海洋向陆地转化的时代。由于地势低平，多呈近海平原和沼泽湿地，再加上气候潮湿温暖，因此到处繁生了以蕨类为主的植物，如鳞木、芦木、脉羊齿、栉羊齿、楔羊齿、科达树等，形成密林似海的郁郁葱葱的景象，故称石炭二叠纪为蕨类时代，是造煤的重要时代。本区自不例外，在清水涧组、灰峪组、岔儿沟组中含有很多可采煤层，旧称杨家屯煤系。

从早二叠世后期，直到晚二叠世，本区继续抬升，地势分异显著，气候日趋干燥，陆生植物减少，先后沉积了以灰、黄色为主的粗碎屑岩和以肉红、砖红色为主的石英砂岩等，分别称为阴山沟组和红庙岭组，其中化石稀少，煤层也绝迹了。

3．早一中三叠世

地史进入中生代，本区继续为大陆干燥环境，但地壳开始有些活动，有比较强烈的中酸性岩浆山喷发活动，形成了火山碎屑和沉积碎屑岩建造，有轻微变质现象，除下部外化石稀少，这套地层称双泉组，时代属下、中三叠统。

4．印支运动

早、中三叠世双泉组形成后，从中三叠世末，即距今2.05亿年前后，本区和全国广大地区一样发生了一次重要的构造运动，即第三个重要地质事件，称为“印支运动”。通过

这次事件，使本区从双泉组到长城系的盖层，受到南北向的挤压，形成一系列东西向展布的褶皱构造（如密云墙子路—遵化复背斜等），还导致一些东西向断裂和基底断裂（如密云—兴隆断裂）的重新活动。印支运动还使中国大陆自古生代以来的南北分异形式，转变为从中生代开始的东西分异状态；大约在1.8亿年前后，全世界泛大陆开始解体，并逐步形成滨太平洋和特提斯—喜马拉雅两大构造体系。印支运动的发生宣告了古大地构造格局的最后完成和结束，并从此步入一个崭新的大地构造发展阶段，即大陆边缘活动带发展阶段。因此说，印支运动是北京地史发展过程中的第二个重要转折期。

（三）大陆边缘活动带发展阶段

这一阶段包括中生代(除去早、中三叠世)和新生代，共约2亿年。印支运动以后，原来南北对峙的冈瓦纳大陆和劳亚大陆解体，中国大陆这时在太平洋板块、特提斯海（后期为印度板块）和西伯利亚地块(欧亚板块的一部分)的共同作用下，滨太平洋的大陆边缘带构造运动空前活跃，其中燕山运动和喜马拉雅运动是地史发展过程中最近的两大地质事件。

1．中生代

到了中生代，北京地区和中国东部广大地区，由原来相对稳定宁静状态突然变得空前活跃起来，构造活动、火山喷发、岩浆侵入等频频发生。地形起伏，山脉斜列，出现了许多北东—南西向的大小断陷盆地，在其中沉积了各种陆相地层。特别是在早、中侏罗世，气候温暖潮湿，在盆地里生长着苏铁、银杏、松柏一类的裸子植物密林，中生代已进入裸子植物的时代。然而在一些阴湿的地面上也繁殖着象枝脉蕨、

锥叶蕨等蕨类植物。这些植物为形成煤层准备了必要条件，使侏罗纪成为又一个重要的造煤时代。在北京西山形成了门头沟煤系。

北京地区中生界最大累积厚度可达11000多米，自下而上划分为上三叠统杏石口组；侏罗系下统南大岭组、下窑坡组，中统上窑坡组、龙门组、九龙山组，上统髫髻山组、后城组；白垩系下统东岭台组、东狼沟组、大灰厂组、辛庄组、坨里组、芦尚坟组、夏庄组。这一套地层有以下特点：(1)典型的陆相火山喷发—沉积岩系；(2)沉积厚度很大，说明地壳升降幅度很大；(3)属下、中侏罗统的下窑坡组、上窑坡组、龙门组是陆相含煤碎屑岩地层，特别是下部含煤5—12层，多数可采，即上述的门头沟煤系；(4)自下而上有很多层火山熔岩、火山碎屑岩岩层，如南大岭组主要是玄武岩，最厚可达700多米；九龙山组是以凝灰质砂岩、粉砂岩为主的火山碎屑沉积岩系；髫髻山组为中性熔岩及火山碎屑岩系，厚度可达3800多米，分布广泛，常组成西山与北山的主要山系及最高山峰；后城组为碎屑岩、凝灰质碎屑岩夹中酸性火山岩；东岭台组是由中、酸性熔岩、凝灰岩及火山碎屑岩组成；总厚2000多米；东狼沟组也是一套以中性熔岩及火山碎屑岩为主的岩层；这些情况说明中生代是火山活动十分剧烈的时代；(5)各组地层的接触关系，多有角度不整合。如九龙山组与髫髻山组、后城组与东岭台组、夏庄组与长辛店组之间，均为角度不整合关系，这反映中生代有强烈的构造活动。

上述火山作用和构造活动等，说明印支运动以后的中生代是构造运动最强烈的时期，这次地壳运动称为燕山运动。

2．燕山运动

燕山运动活动的过程称为燕山期，其时间包括绝大部分中生代。在这期间，由于特提斯海（古地中海）已经张开，西伯利亚地块向南移动，而太平洋板块则向北北西方向强烈推挤中国大陆，使中国大陆受到西伯利亚地块的阻挡，从而形成一系列以反时针方向（左旋）扭动为主的有规律的北东方向的褶皱和断裂构造，同时伴随有猛烈的火山和岩浆作用，这就是燕山运动的基本特征。

燕山运动在区内可以分为三幕或三期：第一幕发生在中侏罗世后，晚侏罗世前，造成九龙山组和髫髻山组的角度不整合关系，并形成北东东方向的构造体系。第二幕发生在晚侏罗世后，早白垩世前，造成后城组和东岭台组的角度不整合关系，并形成北东方向的构造体系。第三幕发生在早白垩世以后，距今只有100万年左右，造成夏庄组和新生代长辛店组的角度不整合关系，并形成北北东方向的构造体系。构造体系的展布方向从北东东到北东，再到北北东，显示反时针左旋扭动不断作用和加强的特点。伴随构造运动的发展，除频繁爆发火山喷发外，还多次有大规模岩浆侵入活动，形成燕山期各种岩体，如八达岭花岗岩、盘山花岗岩、羊坊花岗岩、周口店花岗闪长岩等，有些岩体与围岩的接触带，还形成了各种金属矿产。

3. 新生代

新生代开始至今，只有7000万年，其时间跨度还不及古生代的一个纪，但它的一切变化跟我们的关系最为密切。首先，地理面貌和地理环境越来越跟今天一样，山川形势，盆地平原都奠定了今天的格架。例如西山、北山不断隆起，同时发生大规模断陷，出现了北京平原、延庆盆地等。其次，在平原、盆地、河谷、洞穴等处，进行着类型多样的陆相堆

积。例如，埋藏在平原下面的第三系，厚900—2300多米，差不多都是河湖相堆积物，通常划分为下第三系的长辛店组和前门组，以及上第三系的天坛组和天竺组。第三，第四纪是地史的最新一章，总共二三百万年，对于悠久的地球历史来说，只不过"弹指一挥间"，许多沉积物都还保持着松散和半松散状态（通常划分为下更新统的泥河湾组，中更新统的周口店组，上更新统的马兰组以及全新统的肖家河组、尹各庄组和刘斌屯组）。但这期间却发生了地史上的三起重大事件：一是在世界许多地方大规模地出现冰川，称为第四纪冰川。李四光首先在北京八大处、模式口等地发现冰川遗迹。但也有人持不同意见，认为北京在第四纪没有出现过冰川，仅曾出现过多次寒暖交替的气候。二是在第四纪期间在华北、西北以及世界其他一些地方堆积了成分以粉砂为主的黄土，北京地区的黄土称为"马兰黄土"，是3万年前堆积的，一般认为是干冷气候条件下风力作用下的产物。三是第四纪出现了人类，这是生物界演化史上的破天荒的大事。在北京周口店于1929年首次发现北京猿人头骨化石，其生活时代距今大约为40—50万年。后来在同一地点又发现属于新人阶段的"山顶洞人"，距今大约2—5万年。从洞穴中还发现石器、骨针、穿孔石珠等装饰品，其文化属旧石器时代晚期。实际上，到了第四纪，自然界包括生物界，已经和今天基本相同。

4．喜马拉雅运动

晚白垩世和新生代的地壳运动称为喜马拉雅运动，其活动期称为喜马拉雅期。燕山运动第三幕后，特提斯海开始封闭，印度板块和中国大陆发生了直接碰撞，迫使中国大陆向北移动，同时太平洋板块向着北西西方向强烈推挤中国大陆，致使中国大陆东部和西部不能同步向北移动，这种印度板块

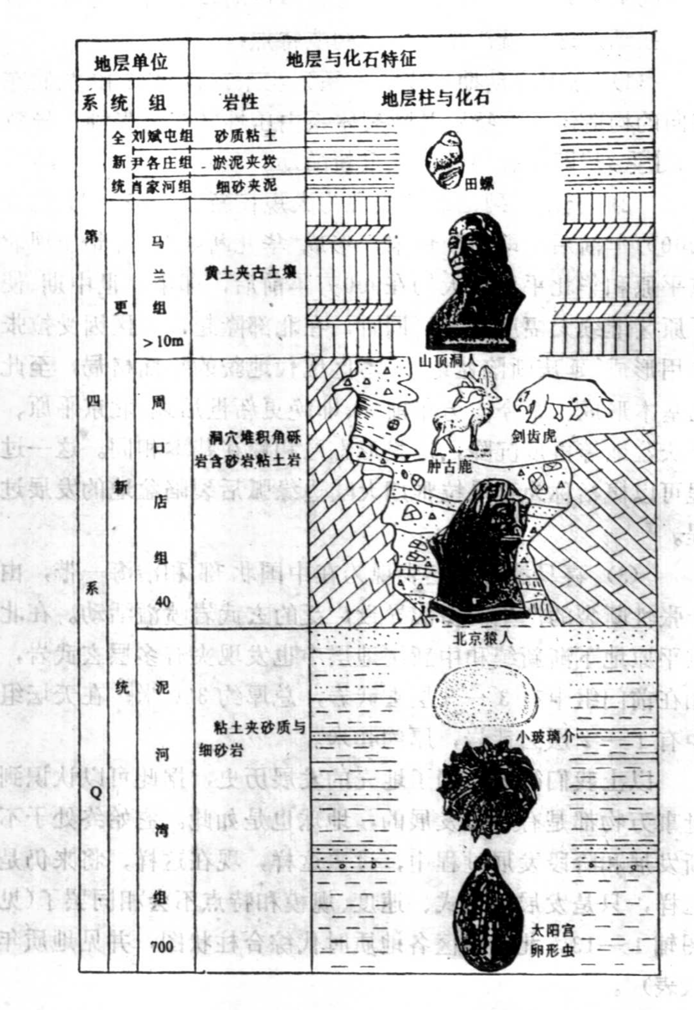
和太平洋板块对中国大陆联合作用的结果，导致中国大陆从原来的南北方向上的反时针（左旋）扭动转变为顺时针（右旋）扭动，这样就产生了下列构造特点：

（1）燕山运动期形成的一系列北东东、北东和北北东方向的构造体系，特别是断裂体系由压性转变为张性，导致“旧缝重裂”即断裂的继承性重新活动。

（2）上述断裂活动还表现为大规模断陷活动。大约在4000万年前后，即渐新世末，形成“华北断陷”，开始出现北京平原和华北平原。大约在900万年前后，即中新世中期，使平原区继续大幅度断陷；同时，在北部隆起，山区因受拉张作用形成“延庆断陷盆地”。本区现代地貌的平面格局，至此已基本形成。距今4万年前后，即晚更新世后期，北京平原、延庆盆地等再度沉降，地貌形态已和现在基本相同。这一过程可以概括称为喜马拉雅期大陆边缘弧后裂陷盆地的发展过程。

（3）喜马拉雅期还表现为在中国北部和沿海一带，由于张性断裂的产生，多次导致广泛的玄武岩喷溢活动。在北京平原地下渐新统和中新统地层中也发现夹有多层玄武岩，如在前门组中有3—5层玄武岩，总厚约300米；在天坛组中有1—2层玄武岩，厚约40米。

以上我们简要回顾了地壳的发展历史，据此可以认识到世事万物都是有规律发展的，地球也是如此。它始终处于不断发展和阶段发展过程中，过去这样，现在这样，将来仍是这样，只是发展的形式、速度、规模和特点不会相同罢了（见图辅1—13，北京地区各地质时代综合柱状图，并见地质年代表）。



图辅 1　北京地区新生界第四系综合柱状图

地层单位			地层与化石特征地层	
系	统	组	岩性	地层柱与化石
第三系 R	上新统	天竺组 300	红棕色泥岩夹砂岩、粉砂岩与含砾砂岩	鲃鱼
	中新统	天坛组 900	红棕色泥岩、沙质泥岩为主夹砂岩及含砾砂岩	水龙骨单缝孢 桤粉 胡桃粉 雪松粉
	渐新统	前门组 300	砂质与灰绿色页岩、砂质泥岩夹玄武岩	山核桃粉
	始新统	长辛店组 40–130	砾岩与砂泥岩	扁卷螺

图辅 2　北京地区新生界第三系综合柱状图

地层单位			地层与化石特征	
系	统	组	岩性	地层柱与化石
白垩系 K	上统		缺失	
	下统 K_1	夏庄组 500	砂、页岩夹砾岩、灰岩	延吉叶肢介　玻璃介
		芦尚坟组 1000	砂、泥岩夹红层	高腾刺蕨　拟金粉蕨
		蛇里组 700	砂、砾岩	长肢裂尾虹甲
		辛庄组 300	紫红色砾砂岩互层	东方叶肢介　女星介
		大灰厂组	砂页岩	
		东狼沟组	火山碎屑岩	狼鳍鱼
		东岭台组 2000	安山岩、流纹岩与粗面岩夹砂岩凝灰岩	三尾拟蜉蝣

图辅 3　北京地区中生界白垩系综合柱状图

地层单位			地层与化石特征	
系	统	组	岩性	地层柱与化石
侏罗系 J	上统	后城组 1400	砾、砂岩凝灰岩、夹安山岩粗面岩与黑色页岩	枞型枝、枝脉蕨
		髫髻山组 2500	安山岩及火山集块岩、角砾岩夹凝灰岩	似银杏、拜拉
	中统	九龙山组 1500	凝灰质砂岩粉砂岩夹砾岩	锥叶蕨
		龙门组 400	砾、砂、页岩	
		上窑坡组	砂砾页岩煤	
	下统	下窑坡组	砂 砾 页岩	拟刺蕨、线银杏
		南大岭组 1000	玄武岩夹页岩	

图辅 4　北京地区中生界侏罗系综合柱状图

地层单位			地层与化石特征	
系	统	组	岩性	地层柱与化石
三叠系 T	上统	杏石口组 30	砂岩与岩屑砂岩为主夹砾岩泥岩	拟丹尼蕨　枝脉蕨
	中统	潭柘寺组 120	灰绿色岩屑砂岩为主夹泥岩与砂岩	楔羽叶　新芦木
	下统	大悲寺组(上) 50	以紫色岩屑砂岩为主夹泥岩	

图辅 5　北京地区中生界三叠系综合柱状图

地层单位			地层与化石特征	
系	统	组	岩性	地层柱与化石
二叠系 P	上统 P_2	大悲寺组 50(下)	岩屑砂岩夹泥页岩	大羽羊齿
		红庙岭组（上石盒子组） 180	粗—粉砂岩夹页岩、呈韵律层 石英砂岩或长石石英砂岩	剑瓣轮叶 带羊齿
	下统 P_1	阴山沟组（下石盒子组） 160	粉—粗砂岩	美羊齿 华夏羊齿
		岔儿沟组（山西组） 200	粉—粗砂岩、夹煤层、粘土层	织羊齿 长椭圆楔叶

图辅 6　北京地区古生界二叠系综合柱状图

地层单位			地层与化石特征	
系	统	组	岩性	地层柱与化石
石炭系 C_{2-3}	上统 C_3	灰峪组（太原组）C_3 100	大白煤层 粉砂岩为主夹细-粗粒砂岩 黄煤层	蹼楔叶 镶边栉羊齿 猫眼鳞木 假卵形脉羊齿
	中统 C_2	清水涧组（本溪组）C_2 60	粉砂岩与细砂岩互层 夹泥灰岩（1-4层）	大脉羊齿 小纺缍蜓 戟贝
C_1-O_3			缺失	

图辅 7　北京地区古生界石炭系综合柱状图

地层单位			地层与化石特征	
系	统	组	岩性	地层柱与化石
奥陶系 O	上统 O_2	上马家沟组 200	白云质灰岩角砾灰岩、泥质灰岩及灰岩	脊旋螺 阿门角石
		下马家沟组 200	白云质灰岩灰岩 纹带状及角砾状白云质灰岩	珠角石 古等称虫
	下统 O_1	亮甲山组 200	白云岩、灰质白云岩 灰岩夹燧石竹叶状灰岩及页岩	蛇卷螺 原杯海绵 东北角石
		冶里组 70	白云质灰岩及页岩	小栉虫 网格笔石

图辅 8　北京地区古生界奥陶系综合柱状图

地层单位			地层与化石特征	
系	统	组	岩性	地层柱与化石
寒武系 -Є	上统 $Є_3$	凤山组 100	泥质条带灰岩夹竹叶状灰岩	褶盾虫　方头虫　嵩里山虫
		长山组 30	竹叶状灰岩	长山虫
		崮山组 60	泥质条带灰岩	蝙蝠虫
	中统 $Є_2$	张夏组 100	鲕状灰岩及泥灰岩	蝴蝶虫　德氏虫　叉尾虫
		徐庄组 80	泥质条带灰岩为主	柯赫氏虫　毕雷氏虫
		毛庄组 100	紫红色页岩夹灰岩	山东盾壳虫
	下统 $Є_1$	昌平组 50	豹皮灰岩底为角砾灰岩	中华雷氏虫

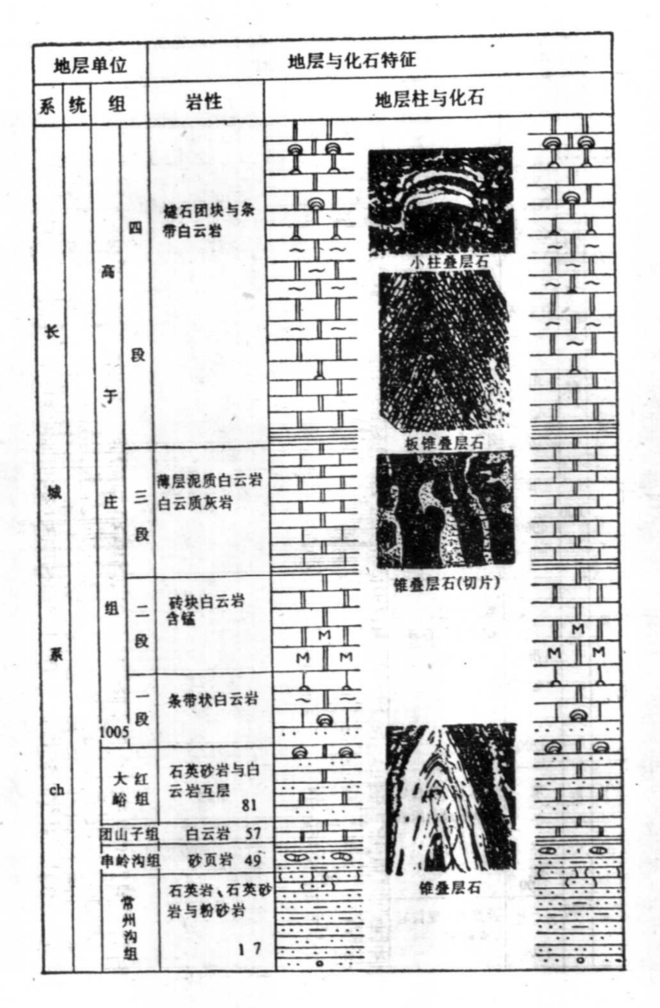
图辅 9　北京地区古生界寒武系综合柱状图

地层单位			地层与化石特征	
系	统	组	岩性	地层柱与化石
青白口系 Qb 541		景儿峪组 94	杂色泥灰岩	寿县藻
		长龙山组 129	页岩、砂岩、石英砂岩与含砾砂岩	寿县藻
		下马岭组 318	页岩与粉砂岩，底为含铁砂岩	龙凤山藻 Fe

图辅 10　北京地区上元古界青白口系综合柱状图

地层单位				地层与化石特征	
系	统	组		岩性	地层柱与化石
蓟县系 Jx 4561		铁岭组 282		白云质灰岩与白云岩、中部含锰	墙叠层石
		洪水庄组		82	
		雾迷山组 2621	四段	纹带与条带白云岩	虎山假裸枝
			三段	条带与藻白云岩	明陵杯叠层石 中华锥叠层石
			二段	藻白云岩与白云岩	十三陵假裸枝
			一段	藻白云岩与白云岩	明陵叠层石
		杨庄组 78		紫色含砂白云岩	锯齿杯叠层石

图辅 11　北京地区中元古界蓟县系综合柱状图



图辅 12　北京地区中元古界长城系柱状图

地层单位			地层岩石特征	
界	群	组m(厚度)	岩性	地层柱
下元古界			缺失	
太古界 Ar 3300	四台堂群 6800	山神庙组 500	角闪岩、变粒岩	
		西湾子组1000	变粒岩与片岩	
		宋营子组 1300	角闪岩、片麻岩与混合岩	
		阳坡地组 4000	上部黑云变粒岩夹浅粒岩片麻岩、下部以片麻岩为主	
	密云群 6500	大漕组 3200	黑云变粒岩、浅粒岩夹辉石岩	
		苇子峪组 2100	片麻岩、变粒岩与辉石岩角闪岩	
		沙厂组 1200	片麻岩、变粒岩、含铁矿	

图辅 13　北京地区太古代地层柱状图

附　　录

各旅游区及各景点之交通

Ⅰ．房山—丰台旅游区

1．公路：由天桥或莲花池站可至房山、周口店、十渡。广安门站可到大灰厂。经房山站转车可达上方山(圣水峪)、云居寺、石花洞、百花山（莲花庵）。由莲花池站可直达十渡。

旅游旺季有开往石花洞、上方山—云水洞及石花洞的专车。

2．铁路：永定门站乘京原线可至大灰厂、石花洞(南观站）、房山岩体（迎风坡站）、云居寺（东域寺站）、十渡及野三坡（上庄站、苟各庄站）。京周线可到周口店。

Ⅱ．门头沟—海淀—石景山旅游区

1．公路：由动物园可至颐和园（332路）、八大处(347路）。由颐和园转车可到香山（360路)、樱桃沟、鹫峰(346路，北安河站）。

由展览路可至九龙山（336路门头沟或河滩站）。由河滩站转车至戒台寺、潭柘寺、灰峪、妙峰山（担礼北上）、下苇店、龙门涧、百花山(黄塔或林场）及永定河各地段(如沿河城等）。

旅游旺季有旅游车可去戒台寺、潭柘寺、石花洞等地。

2、铁路：由西直门站乘京沙线可到门头沟及永定河沿

线各站（如丁家滩、珍珠湖及沿河城等）。

Ⅲ.延庆—昌平旅游区

1．公路：而北郊市场去十三陵、小汤山、关沟（南口、居庸关、八达岭）及延庆。由延庆转车到龙庆峡、玉皇庙、松山（佛峪口）、石洞沟（下营）及下德龙湾。由昌平可至西湖村（海子村）。

旅游旺季由前门、展览馆有去十三陵与八达岭一日游的专车。

2．铁路：乘京张线可至南口、居庸关及八达岭（青龙桥站）。

Ⅳ．密云—怀柔—平谷旅游区

1．公路：东直门站可到金海公园及湖洞水（黄松峪），并可抵怀柔与密云。由怀柔站可转至慕田峪、黄花城；由密云站可转至密云水库、沙厂、白龙潭（黄土窝）、金山岭（司马台）、黑龙潭（石塘路站）、京都第一瀑（张家坟）、天仙瀑（四合堂）

旅游旺季由东直门有去慕田峪；由北新桥东有去密云国际游乐场、黑龙潭等地的专车。

2．铁路：乘京承线、沙通线可抵怀柔、密云及沿线各景点。在兴隆站下车可北上雾灵山。

[General Information]
书名=北京山水旅游指南
作者=北京地质学会科普委员会　萧宗正　崔广振　王兴岩等编著
页数=298
SS号=11628485
DX号=
出版日期=1990年07月第1版
出版社=地质出版社

书名

前言

目录